

Handbuch
der
Land-Bau-Kunst
vorzüglich
in Rücksicht auf die Konstruktion
der
Wohn- und Wirthschaftsgebäude
für angehende
Kameral-Baumeister und Oekonomen

von
D. Gilly,
Königl. Preuß. Geheimen Ober-Bau-Rath.

Fünfte Auflage.

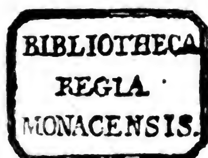
Nach zeitgemäßen Anfoderungen
neu bearbeitet

von
F. Triest,
Königl. Preuß. Geheim. Regierungsrath und Baudirektor zu Berlin,
Ritter des rothen Adler-Ordens dritter Klasse.

In drei Bänden,
mit Kupfertafeln.

Erster Band.

Braunschweig,
Verlag von Friedrich Vieweg.
1831.



Vorrede.

Das Handbuch der Landbaukunst, vorzüglich in Rücksicht auf die Konstruktion der Wohn- und Wirthschaftsgebäude, für angehende Kameral-Baumeister und Oekonomen, welches der verstorbene Königlich Preußische Geheime Ober-Bau-Rath Gilly im Jahre 1797 in der F. Vieweg'schen Buchhandlung hieselbst in 2 Quartbänden, mit 50 illuminirten Kupfertafeln, herausgab, hat seit der Zeit vier Auflagen in derselben Buchhandlung zu Braunschweig erlebt, und eine fünfte wünschenswerth gemacht.

Dieser bedeutende Absatz gibt einen Beweis von der Brauchbarkeit des Werkes, dessen Verfasser bei der Ausarbeitung nicht allein aus den wichtigsten größeren und kleineren Schriften, welche vorher in unserer und in anderen Sprachen über diesen Theil der Baukunst erschienen sind, geschöpft, sondern auch die Resultate seiner vielfachen Erfahrungen in wichtigen Baugeschäften darin auszudrücken und zu benutzen gewußt hat.

Anerkannter wird hiebei das Verdienst desselben, wenn man erwägt: daß zur Zeit der Herausgabe dieses Werkes die Landbaukunst, in Bezug auf andere Theile der Baukunst, überall sehr zurückgeblieben war,

die Bildung der Handwerker in den kleineren Städten und auf dem platten Lande auf einer niedrigen Stufe stand, und die erschienenen Lehrbücher sich mehr auf die Beschreibung der Werke des Alterthums und der in neuerer Zeit in Italien und anderen Ländern aufgeführten Pracht-Gebäude, und was zum Gebiete der Prachtarchitektur gehört, beschränkte, oder Theorien darin entwickelt wurden, die von den Handwerkern nicht verstanden wurden.

Bei dem Mangel solcher Lehren in Beziehung auf zweckmäßige Einrichtungen landwirthschaftlicher Wohn- und Wirthschaftsgebäude, und das Bedürfniß fühlend, den angehenden Baumeister und Handwerker über die wichtigsten und nöthigsten Konstruktionen, welche die Technik bei den Gebäuden bedingt, zu belehren, unternahm dieser, von allen zu seiner Zeit lebenden Baumeistern und Handwerkern hochgeachtete, Veteran die Herausgabe dieses Werkes. In diesem ging sein Streben dahin, von den Lesern, für welche er schrieb, überall verstanden zu werden, und dies konnte er nur dadurch erreichen, als er einmal die Gründe der Vorschriften so weit angab, daß er über einen blinden Mechanismus sich erhob, dann aber auch die Schranken, welche eine praktische Anleitung von einer mathematischen Theorie trennen, nie überschritt, so wie endlich, wenn er bei einem jeden Hauptgegenstande die wichtigsten, vorzüglichsten und allgemein brauchbarsten Regeln, Methoden und Handgriffe aufstellte. Er bemühte sich, über-

dies, seinem Werke die größte Ausführlichkeit zu geben, und übertraf auch hierdurch alle die, welche zu jener Zeit über dieselben Gegenstände schrieben.

Daß diese Vollständigkeit indeß immer nur momentan sein konnte, fühlte er, der gewiegte und hochverehrte Baumeister, sehr gut, und sprach dies auch in folgenden Worten aus:

»in einer Wissenschaft, die täglich durch neue Erfindungen vermehrt und erweitert wird, kann Vollständigkeit zu jeder Zeit nur eine relative Eigenschaft sein.«

Erwägt man nun, daß seit 34 Jahren, als dieses Werk erschien, das Bauwesen durch Erfindungen aller Art bereichert worden ist — wozu ich z. B. die bessere Einrichtung der Ziegel- und Kalköfen, die größere Anwendung des hydraulischen Kalkes und der Cemente, die verbesserten Konstruktionen der Mauer- und Dachverbindungen, besonders bei letzteren, was auf die Hängewerke mit kassettirten Decken und flachen Dächern, mit Rücksicht auf Holzersparung, Bezug hat, ferner die Heizung mit konzentrirten Dämpfen in großen Kochanstalten, das Heizen großer Säle mit erwärmter Luft, die Bedeckung flacher Dächer mit Zinkblechen, vorzugsweise zähle — ohne die vielen Gegenstände zu berühren, welche durch den erhöheten Spekulationsgeist seit dieser Zeit eine andere, zweckmäßige Gestaltung erhalten haben: so ist es wohl nicht in Abrede zu stellen, daß dieses geschätzte Werk bei der neuen Auflage an Vollständigkeit gewinnen kann, wenn diese Gegenstände darin aufgenommen werden.

Eine natürliche Folge der nach der Herausgabe dieses Werkes bei uns und in mehreren anderen Ländern eingeführten Gewerbe=Freiheit, so wie der dadurch bewirkten Beschränkung der Zünfte und Aufhebung aller Bau=Taxen und des nach den Jahreszeiten vorgeschriebenen Tagelohns, war ferner die, daß Lieferanten, Fabrikanten, Gewerksmeister und Künstler dem Spekulationsgeiste folgten, und in ihrer freien Bewegung, die nicht mehr durch Vorschriften, Monopole u. s. w. gehemmt wurde, dem Bauwesen eine andere Gestaltung gaben. Es war vorauszusehen, daß der einsichtsvolle Gewerksmeister durch Erfindung einfacher Maschinen und Hülfsmittel leichter zum Zwecke gelangen würde, als es früher bei den vorgeschriebenen Konstruktionen und darauf sich begründenden Bau=Taxen der Fall gewesen, wo Gewinn und Verlust leichter berechnet werden konnten, und daher der Triebfeder, auch mit geringeren Mitteln und Kräften dieselben Zwecke zu erreichen, freier Spielraum fehlte. Es war zu erwarten, daß bei dem freien Verkehre durch große Ankäufe von Materialien, durch bessere Benutzung der Arbeiter nach ihren Fähigkeiten, durch richtige Berechnung und Vergleichung des Verlusts mit dem Gewinn — unter gleich guten Ausführungen — billigere Preise entstehen und die Geschicklichkeit und größere Thätigkeit den Sieg über Sitte und die durch das Alter gleichsam geheiligte Gewohnheit erringen würden.

Die Bildung der Baumeister und Handwerker end=

lich hat in dieser Zeit, jene durch die Errichtung einer hiesigen Bau-Akademie, diese durch das hier errichtete höchst zweckmäßige Gewerbe-Institut, dessen Gründung wir dem allgemein verehrten wirklichen geheimen Ober-Regierungs-Rath und Direktor im Ministerio des Innern für die Abtheilung des Handels, der Gewerbe und des Bauwesens, Herrn Beuth, zu verdanken haben, bedeutend gewonnen. Sie ist durch die Errichtung von Gewerksschulen in den Hauptstädten des Preußischen Staates überall verbreitet, und die Intelligenz durch den von gedachtem Herrn ꝛc. Beuth hier im Jahre 1822 errichteten Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen bereichert worden, dessen Zweck darin besteht, die Entwickelung und den Aufschwung der Gewerbe möglichst zu befördern.

Soll daher diese neue Auflage des Gilly'schen Handbuchs, bei der durch die Gewerbe-Freiheit entstandenen anderen Gestaltung mannigfacher Konstruktionen, und bei der größeren Ausbildung der angehenden Kammeral-Baumeister und Oekonomen, noch mehr an Vollständigkeit gewinnen und den jetzigen Anforderungen entsprechen, so ist es nöthig, dasjenige, was durch die Physik und Chemie in wissenschaftlicher Beziehung für die Baumaterialien erprobt und festgestellt ist, so weit es dem Baumeister nützlich ist, mitzutheilen; diejenigen Theorien aufzunehmen, welche den Leser belehren, weshalb diese oder jene Grundsätze aufgenommen worden; und alles, was durch die Technik in

neuerer Zeit für diese Gegenstände erprobt ist, darzustellen.

Der Verf. war in der Jugend mein Lehrer, nachher mein Versorger, und in den letzten Jahren seines Lebens mein väterlicher Freund. Aus diesem Grunde halte ich es für Pflicht — der Auffoderung des Herrn Verlegers gemäß — durch eine Umarbeitung dieses Werkes, unter Beibehaltung seines Titels und der wichtigsten unverändert bleibenden Lehren, diese neue Auflage zu vervollständigen.

Sollte es mir gelingen, den Beifall des hochverehrten Publikums zu erlangen, so werde ich besonders dadurch, daß ich das so anerkannte Verdienst des Verfassers in Erinnerung gebracht habe, mich hinreichend belohnt fühlen.

Der Plan des Verfassers ging dahin, dies Werk mit einem 3ten Bande, über die Anlage ganzer ökonomischer Gebäude, jedoch nur in Rücksicht der Konstruktionen, zu vollenden.

Seine Erfahrungen, theils aus eigener Anschauung, theils aus den Werken berühmter Baumeister gesammelt, waren ihm die sichersten Quellen, und bald fühlte er sich in den Stand gesetzt, durch Ausarbeitung einzelner Materien den Anfang zu dieser Fortsetzung zu machen. Der Tod, der sein für die Welt und den Staat so fruchtbares Leben im Jahre 1809 endete, unterbrach aber die geordnete Herausgabe dieser Fortsetzung.

Die Theilnahme, welche der Verfasser dem vor einigen Jahren leider zu früh verstorbenen Baurath Frie-

derici an diesem Werke gestattet hatte, bestimmte Jenes Erben, die sämmtlichen Aufsätze und Kollektaneen demselben zu überliefern, welcher das, was noch nicht vollendet war, bearbeitete, durch eigene Zusätze vermehrte und als einen 3ten Theil dieses Werks im Verlage der Rengerschen Buchhandlung zu Halle im Jahr 1811 herausgab. Dieser 3te Theil kann jedoch als ein getrenntes Werk von den beiden ersten Bänden angesehen werden, da er Einrichtungen und Konstruktionen ganzer ökonomischer Gebäude enthält, die beiden ersten Theile aber nur die Materialien und die Konstruktionen der einzelnen Verbindungen in den Gebäuden beschreiben.

Die zeitgemäßen Anfoderungen machen es jetzt nothwendig, daß die früheren zwei Theile durch Umarbeitung in drei Theilen erscheinen. Selbige enthalten folgende Gegenstände.

Der erste Theil. Sämmtliche Bau-Materialien, bei welchen die Hauptmaterialien, als: Steine und Holz; die Verbindungsmaterialien, als: Kalk, Sand, Mörtel, Kitte, Gips, Lehm und Thon; die Metalle, als: Eisen, Eisenblech, Nägel, Eisendraht, Zinn, Blei, Kupfer, Zink, Messing, Gold und Silber; die Nebenmaterialien, als: Farben, Glas, Rohr und Stroh abgehandelt, und für jede derselben die Kennzeichen, Eigenschaften, Brüche, Formbildungen, Maß und Gewicht, Berechnung, Preise, Transport und Gebrauch in gedrängter Kürze angegeben sind.

In dem Gilly'schen Werke sind die Berechnungen zum Bedarf an Steinen und Holz nach den einzelnen Ge-

genständen angegeben, in dieser neuen Auflage aber, zur besseren Uebersicht, mittelst eines Anhangs zum ersten Theile besonders abgehandelt.

Dieser Anhang enthält auch die Zusätze zu dem Vorhergehenden, mehrere Tabellen über die absolute und relative Festigkeit der Metalle, Hölzer u. s. w., und die Benennung der vorzüglichsten Schriften, welche auf die in diesem Theile abgehandelten Materialien Bezug haben, und welche zum Theil in dem Gilly'schen Werke zerstreut angegeben sind.

Zugleich ist in diesem ersten Theil die von ꝛc. Gilly abgefaßte Einleitung wörtlich aufgenommen, weil sie sehr viele auf Erfahrungen begründete Sätze enthält, auch eine Ansicht »wie man gut und sparsam bauet«, die bei der verordneten Lizitation einzelner Gegenstände an Mindestfodernde nicht genug ins Gedächtniß sachverständiger Leser zurückgeführt werden kann, wobei ich mich auf das beziehe, was ich hierüber in der 16ten Abtheilung meines Werks: »Handbuch zur Berechnung der Baukosten« in dem Abschnitte über Oekonomie im Bauwesen und über die Verdingung der Bauten, gesagt habe.

In dem zweiten Theile werden die allgemeinen Konstruktionslehren, welche den gesammten rohen Bau in sich fassen, abgehandelt werden, und der dritte Theil wird den inneren Ausbau der Gebäude, Reparaturen derselben, Rüstungen, Geräthschaften ꝛc., und zugleich die Lehre von den Oefen und Küchen, von

den Heizungen mit erwärmter Luft, Dämpfen u. s. w. enthalten.

Was die Ausführung dieser Umarbeitung betrifft, so ist wol nichts natürlicher, als daß in einem Werke von so beträchtlichem Umfange und von so großer Mannigfaltigkeit der Gegenstände nicht Alles gleich vollkommen sein kann; ich habe nicht nur die wichtigsten Schriften, die über diesen Theil des Bauwesens erschienen sind, sondern auch die Resultate meiner langen Erfahrung in den wichtigsten Baugeschäften zu benutzen gesucht. Wer es versucht hat, wird wissen, mit wie viel Schwierigkeiten ein deutlicher Vortrag über technische Gegenstände verknüpft ist; doch hoffe ich, daß mit Hülfe der möglichst deutlichen Kupfer der aufmerksame Leser Befriedigung finden wird.

Bei der vorläufigen Bearbeitung dieses ersten Theils hat der, durch bedeutende in Ausführung gebrachte Bauwerke geschätzte, bei der Königl. Regierung zu Potsdam fungirende Bau-Inspektor Herr Butzke mich thätig unterstützt und viele Vorarbeiten dazu geliefert, auch hat der Bau-Kondukteur Pelizeus Antheil an mehreren wissenschaftlichen und theoretischen Gegenständen.

Belohnt werde ich mich fühlen, wenn ich durch dieses umgearbeitete Werk dem bauenden Publikum nützlich werden sollte, und wenn diese in der Baukunst wichtigen Lehren, die das Eigenthum des Bauherrn und des Unternehmers sichern, eben so günstig aufgenommen werden sollten, als meine früheren Schriften; ich werde dann

auf der Bahn, die ich als Schriftsteller betrat, und auf welche eine traurige Muße während des Krieges mich früher geleitet, mich zu ähnlichen Arbeiten für das praktische Leben bestimmen, und mich auffodern lassen, ihnen meinen Fleiß auf das redlichste zu widmen.

Sollte die jetzige verhängnißvolle, bewegte Zeit uns eine bessere Zukunft gewähren, so werde ich, nach Herausgabe dieses Werkes, als Fortsetzung desselben, noch ein Werk unter dem Titel:

»Die Lehre von den Gebäuden, welche das Gebiet der Landbaukunst in sich begreift, in 2 Abtheilungen,«

unter Mitarbeitung bewährter Baumeister, herausgeben, welches auch als ein ganz für sich bestehendes Werk betrachtet werden kann.

Die erste Abtheilung wird von landwirthschaftlichen Gebäuden, mit Rücksicht auf die neuesten Erfahrungen und Einrichtungen nach verbesserten Prinzipien, handeln, und die zweite Abtheilung alles dasjenige angeben, was auf Bauanlagen in den Städten Bezug hat, und deren Entwürfe von den Provinzial-Baumeistern verlangt werden. Hiezu gehören: die bürgerlichen Wohn- und die öffentlichen Gebäude; zu letzteren die für die Verwaltungszweige, für den Unterricht, für die Gottesverehrung, für die Sicherheit, für die Erhaltung der Gesundheit und die wohlthätigen Anstalten, und für das Militär; so wie die öffentlichen Vorrathshäuser, Verpflegungsanstalten, als: Magazine, Packhöfe, Schlachthäuser ꝛc.

Triest.

Inhalts = Verzeichniß.

Dritter Abschnitt.

Von den Metallen im Bauwesen.

Vierter Abschnitt.

Von den Nebenmaterialien.

Anhang.

Einleitung.

Um den Unterricht in der Civilbaukunst überhaupt ordnungsmäßig und einigermaßen systematisch vorzutragen, pflegt man solchen nach folgenden drei Hauptgrundsätzen abzuhandeln:

der erste betrifft die Dauerhaftigkeit,

der zweite die Bequemlichkeit, und

der dritte hat die Schönheit der Gebäude zum Gegenstande.

Der erste und zweite Grundsatz muß, vorzüglich bei den ökonomischen Gebäuden, in seinem ganzen Umfange in Ausübung gebracht werden; die dritte Eigenschaft, die Schönheit, im eigentlichen Sinne des Worts, gehört aber nur für Gebäude von einer höhern Klasse, und es ist genug, den Land- und Oekonomie-Gebäuden ein gefälliges Ansehen zu geben *).

Ueber die innere und bequemere Einrichtung der Gebäude können jederzeit nur allgemeine und sehr einfache Regeln vorgetragen werden; denn bei der Anwendung sind sie unzähligen Ausnahmen unterworfen, bald wegen des Zusammenhanges eines neu aufzuführenden Gebäudes mit andern

*) Die Englischen Werke, Rural Architecture von John Plaw, Architekt, London 1794, und die von demselben Verfasser 1795 herausgegebene Ferme ornée or Rural Improvements; wovon in der Baumgärtnerischen Buchhandlung eine Deutsche Uebersetzung herausgekommen, geben hiervon sehr gute Beispiele.

schon vorhandenen, bald wegen allerlei Lokal- oder anderer obwaltenden Umstände; und sehr oft ist der Wille des Bauherrn die einzige Richtschnur des Baumeisters in Absicht der innern Einrichtung der Gebäude.

Dahingegen beruhet die Kenntniß dessen, was dazu gehört, um die Gebäude dauerhaft aufzuführen, auf Grundsätzen der Statik, verbunden mit vielen Erfahrungen. Nach selbigen muß der Baumeister die verlangte Einrichtung der Gebäude zu entwerfen und die Dauerhaftigkeit damit zu verbinden wissen. Nach diesen Grundsätzen wird bestimmt, was ohne Gefahr möglich ist, oder was nicht erfüllt werden kann, ohne der Haupteigenschaft des Gebäudes, nämlich der Dauerhaftigkeit, zu nahe zu treten.

Hierzu gehören aber deutliche Begriffe von der Zubereitung und Güte der Baumaterialien und ihrer Anwendung oder Verbindung, und Einsichten in das Technische der Bau-Ouvriers. Man braucht deshalb nicht selbst Zimmermann, Maurer, Tischler, Schlösser u. s. w. zu sein, welches auch an sich nicht möglich ist; es ist aber auch erfoderlich, die Arbeiten dieser Professionisten zu kennen, und man muß im Stande sein, die gute Arbeit von der schlechten zu unterscheiden.

Sehr oft befindet sich der Bauherr, besonders der Landwirth, wenn es ihm an einem Baumeister, und dieser, wenn es ihm an geschickten Handwerkern fehlt — welches leider! auf dem Lande so oft der Fall ist — in der Nothwendigkeit, die kleinsten Arbeiten selbst angeben und leiten zu müssen; dieserhalb muß ein angehender Baumeister vorzüglich bemüht sein, sich die tüchtigste Zusammensetzung und Verbindung der einzelnen Theile, oder überhaupt die Konstruktion der Gebäude, vollkommen bekannt zu machen, und auch dem Landwirth werden im vorgedachten Fall einige Kenntnisse vorzüglich zu Statten kommen.

Von dem Baumeister wird insbesondere der Entwurf zu den auszuführenden Gebäuden gefodert. Nicht selten kommen dabei verwickelte Umstände vor, die man sich aus den Hauptgrundrissen und dem Aufriß allein nicht deutlich genug vor-

stellen kann. Um aber keinen Fehler zu begehen, muß man die Mühe nicht scheuen, wenigstens für sich, um sich den Zusammenhang der Sachen recht sinnlich zu machen, Spezial-Profile nach einem etwas großen Maßstabe zu entwerfen, welche selbst bei der Ausführung nützlich sein werden; z. B. wenn zwischen Wänden, worin Thüren, Einheiz-Kamine und dergleichen angebracht sind, Treppen angelegt werden sollen, so wird man wohl thun, diese Wände besonders im Aufriß aufzutragen und danach die Treppen zu entwerfen, wodurch Fehler, die man sonst nicht selten in diesem Stücke antrifft, leichter vermieden werden können; ein Gleiches gilt von der Uebereinanderstellung der Vorgelege, Führung der Schorsteinröhren und vielen andern vorkommenden Gegenständen; noch besser ist es, wenn man die deutliche Vorstellung solcher Theile durch Modelle bewirken kann, und hier wünschte ich, daß ich einem Jeden meiner Leser zur Belehrung die bei meinen Vorlesungen gebrauchten Modelle mittheilen könnte, indem ich überzeugt worden bin, wie sehr sie zum deutlichen und faßlichen Unterricht beitragen. Ich habe mich aber begnügen müssen, die Stelle derselben durch die diesem Werke beigefügten Zeichnungen, so viel als möglich, auszufüllen.

Die Gebäude auf dem Lande sind nicht nur den Stürmen und dem Wetter auf allen Seiten ausgesetzt, sondern viele müssen ihres Gebrauchs wegen hohl bleiben, d. i. sie können nicht mit vielen gegenstrebenden Scheidewänden durchzogen werden; sie sind einem großen Druck der aufzuschüttenden Vorräthe, den Pressungen des ausgedroschenen Getreides, dem Angriff der Dämpfe vom Brauen, Brennen und andern wirthschaftlichen Verrichtungen, auch der Fäulniß vom Miste unterworfen. Dieses Alles erfodert eine vorzüglich tüchtige Konstruktion dieser Gebäude, sowol im Ganzen, als in ihren einzelnen Theilen.

Diesen wichtigen Gegenstand haben fast alle Bücher, welche die gemeine Baukunst betreffen, keinesweges zum Hauptaugenmerk, sondern bloß die innere Einrichtung und das äußere Ansehen der Gebäude.

Leopolds ökonomische Baukunst, die lange Zeit für die vorzüglichste Schrift in diesem Fache galt, betrifft nur die Anlage der Vorwerks- und Unterthanen-Gebäude, und behandelt die eigentlichen Grundsätze der Baukunst nur sehr oberflächlich.

Weit zweckmäßiger ist, in Absicht der letztgedachten Art von Gebäuden, die Abhandlung über die Ausmittelungsgründe, Größe und Anlage der Unterthanen-Gebäude, auf die Verfassung der Unterthanen in der Mittelmark der Kurmark Brandenburg gerichtet, mit Rissen und Anschlägen von J. F. Colberg, Bau-Inspektor im Departement der Kurmark, Berlin 1792, bei C. F. Himburg.

Die darin befindlichen genau ausgearbeiteten Anschläge und die eben so deutlichen Zeichnungen können Anfängern zum Muster dienen.

Mangers ökonomische Bauwissenschaft ist, nach des Verfassers angegebener Absicht, nur für Hausväter zur Erlangung einer allgemeinen Kenntniß vom Bauwesen bestimmt, und nicht durch Kupfer erläutert.

Dessen Beiträge zur praktischen Baukunst enthalten zwar ein genaues Detail der Arbeiten bei einem schwierigen Grundbau der Häuser, welches aber doch noch nicht hinlänglich ist, indem es nur eigentlich eine Geschichte spezieller Fälle ist, die bei Erbauung einiger Häuser in Potsdam vorgekommen sind.

Langens zufällige Gedanken über die wirthschaftliche Bauart auf dem Lande lassen schon nach dem Titel und der gleichmäßigen Aeußerung des Verfassers nichts Vollständiges erwarten, obgleich das darin Abgehandelte sehr schätzbar ist, und

Jesters Civilbaukunst ist nur in der Lehre von den Baumaterialien, nicht aber in der von Anlegung und Konstruktion der Gebäude, umständlich, auch ebenfalls nicht mit Kupfern versehen.

Helfenrieders, Professors der Mathematik und

Doktors der Theologie zu Ingolstadt, Beiträge zur bürgerlichen Baukunst enthalten mehrentheils einzelne Vorschläge bei Aufführung der Gebäude, welche wol noch mancher Bedenklichkeit unterworfen sind.

In Kefersteins Landbaukunst, und in Angermanns Civilbaukunst, sind sämmtliche Lehren kürzer vorvorgetragen, als man ihren Aufschriften gemäß vermuthen sollte.

Borheck's Landbaukunst ist zwar in mancher Rücksicht schätzbar — besonders die zweite Auflage — allein es ist alles zu lokal und nur für das Kalenbergische Land eingerichtet.

Dasjenige, was in dem II. Theil des Handbuchs für angehende Kameralisten von C. F. F., Leipzig 1794, vom Bauwesen, vorzüglich auf dem Lande, vorkommt, enthält mancherlei, aus Pfeiffers Kameralwissenschaften entnommene, gute Bemerkungen, die jedoch noch immer zu kurz abgehandelt sind.

Schmidts bürgerlicher Baumeister liefert Risse zu Häusern, welche wenigstens in Rücksicht auf die tüchtige Konstruktion nicht Beifall finden können.

Ein Werk unter dem Titel: erste Linien der Häuserbaukunst; ein Unterrichtsbuch für Anfänger und Liebhaber dieser Wissenschaft, von G. S.;

Joh. Nikolas Arnould, Beiträge zur Civilbaukunst, Cöln 1791;

Anweisung zur sichern Holzersparniß, aber nur für Landwirthe, Leipzig 1792, und

Eine Schrift, betitelt: Theoretisch-prakischer Unterricht über die Baukunst für Steinmetzen, Zimmerleute und jeden baulustigen Hausvater, Nürnberg 1794; so wie mehrere dergleichen, enthalten wenig Lehrreiches, obgleich man dem Titel nach in dem letztgenannten Büchelchen vorzüglich etwas Zweckmäßiges über die eigentliche Konstruktion der Gebäude vermuthen sollte. Und wer wird sich nicht bei dem Titel:

Theoretisch-praktische Anweisung zu Schlösserarbeiten, von Jakob Zipper, Augsburg 1795,

etwas mehr gedenken, als eine Sammlung geschmackloser Zeichnungen zu Treppen, Balkongeländern und andern Schlösserarbeiten? Wer sollte nicht auch in

Meyers kurze Anweisung zur praktischen bürgerlichen Baukunst für Liebhaber, und zum Unterricht für Maurer und Zimmerleute,

etwas Zweckmäßigeres über die Konstruktion der Gebäude erwarten? Der Inhalt entspricht aber dieser Erwartung nicht, und warum müssen denn dergleichen Anweisungen kurz sein?

Von der Zimmermannskunst, welche doch den wesentlichsten Antheil bei der Konstruktion der Gebäude hat, ist mir außer Herzbergs Vorschlägen zur Verbesserung der bisher üblichen Dächer, Breslau 1774, kein Buch bekannt, welches diesen wichtigsten Gegenstand, wenigstens nicht für die gewöhnlichste und brauchbarste Anwendung in der Landbaukunst, gründlich und dergestalt abhandelte, daß bei der möglichsten Holzersparung dennoch hinreichende Festigkeit erhalten würde.

Heimburgers, Schüblers, Peter Schillingers' Reuß's, Walthers und andere Schriften über die Zimmermannskunst, selbst das Französische Werk von Maturin Jousse, haben mehrentheils nur große und künstliche Häng-Sprengewerke zum Gegenstande. Der von F. C. Fulda, Göttingen 1799, erschienene Versuch einer statischen Theorie der Dächer und Hängewerke, ist schätzbar, allein wegen des Buchstaben-Kalkuls nicht für einen Jeden verständlich.

Auch die dem Englischen Werke, A series of plans for Cottages or Habitations of the Labourer, London 1792.

d. i. Eine Folge von Planen zur Erbauung der Hütten oder Bauernhäuser,

angehängten detaillirten Zeichnungen von der Zimmerarbeit bei vorgedachten Gebäuden, sind nicht nachahmungswerth.

Der Mangel an eigentlichen praktischen, und vorzüglich die tüchtige Konstruktion der Gebäude betreffenden Büchern, geht hieraus genugsam hervor, und der Französische Architekt Patté hat wol Recht, wenn er in seinen

Observations sur les objets les plus importants de l'Architecture, Paris 1769.

d. i. Bemerkungen über die vorzüglichsten Gegenstände der Baukunst,

sagt:

»Wir sind um so mehr Bücher über die Architektur benöthigt*), weil man nur in Absicht auf die schönen Verhältnisse fürs Auge einen Band auf den andern gehäuft hat, ohne doch einmal darüber einig werden zu können. Alles Uebrige ist, so zu sagen, noch erst abzuhandeln. Man hat ohne Aufhören schwankende Spekulationen aufgestellt, theils aufgeführte, oder bloß entworfene Gebäude, theils

*) Es scheint, als wenn die Franzosen in Absicht der ökonomischen Baukunst viel weiter zurück wären, wie wir, denn ich fand Folgendes in der Décade philosophique, littéraire et politique, N. 50. 3e année republicaine. S. 462. Landgebäude. »Wir haben mit Mißvergnügen bemerkt, daß keiner der über diesen wichtigen Gegenstand eingereichten Entwürfe die Ehre der Ausführung, auch nicht einmal im Modell, verdiente. Zwei Künstler erhielten nur die geringsten der ausgesetzten Geldpreise; es wäre Zeit, daß unsere Baukünstler sich endlich der wirthschaftlichen Baukunst befleißigten. Es ist eine neue Laufbahn, die man ihnen eröffnet. Der Zeitpunkt ist vielleicht nicht mehr entfernt, wo die allgemeine Achtung demjenigen nicht weniger zu Theil werden wird, der sich befleißiget, gesundere und bequemere ländliche Gebäude zu erbauen, als dem, der Tempel und Paläste entwirft.« —

Auch die sammt den dazu gehörigen Rissen in 4to gedruckte Schrift, unter dem Titel: la Ferme (das Vorwerk), vom Herrn Cointereaux, Professor der Landbaukunst, welche den 28. Decbr. 1789 von der Sozietät des Ackerbaues zu Paris den Preis erhielt, ist selbst in Rücksicht auf die dortige wirthschaftliche Verfassung ein sehr mittelmäßiges Produkt.

aber eigene Meinungen als Regeln bekannt gemacht, während daß der nützlichste, nothwendigste und wesentlichste Theil der Baukunst, mit einem Worte, die Konstruktion, nur leicht berührt worden ist. Wir haben kein gründliches Werk über diese Materie, worin man sich bemühet hätte, diejenigen Entdeckungen mitzutheilen, welche nach und nach gemacht worden sind, oder worin erzählt wird, wie man vorgefallene Schwierigkeiten gehoben hätte, und wie man im Bauen bei erheblichen Werken dennoch sparsam zu Werke gehen muß. Man wird daher bemerken, daß wegen der Unwissenheit, worin man sich beständig in Rücksicht dessen befindet, was schon vorgängig geschehen ist, man stets zu neuen Versuchen schreiten muß.«

Ich habe es demnach versucht, diese bei uns ebenfalls anzutreffenden Lücken für angehende Baumeister, in Absicht der ökonomischen und andern mittelmäßigen städtischen Gebäude, einigermaßen auszufüllen.

Jedes Land, und öfters jede einzelne Provinz, hat freilich, sowol in Absicht der Einrichtung als der Konstruktion der Gebäude, eine eigene Weise zu bauen, je nachdem die besonderen Bedürfnisse des Orts, oder eine lange Gewohnheit sie hierin leitete; und auch in diesen Blättern habe ich freilich die, in den meisten Königl. Preußischen Provinzen eingeführte, musterhafte Bauart zur Richtschnur genommen, bin aber überzeugt, daß es demjenigen, der die Prinzipien derselben wohl gefaßt hat, leicht werden wird, an jedem andern Orte und unter jeden andern Umständen die Anwendung davon zu machen.

Wer sich indessen von der eigentlichen Konstruktion der Gebäude gründlich und genau unterrichten will, der wird wohl thun, alle Gelegenheiten wahrzunehmen, um dasjenige auch in der Ausführung selbst zu sehen, was davon in Büchern enthalten ist; es ist daher denen, die sich dem Bausache widmen, das fleißige Besuchen der Baustellen, wo durch erfahrene Männer Bauten ausgeführt werden, nicht genugsam zu empfehlen.

Dies sind selbst die Quellen, woraus ich das Mehrste ge-

schöpft habe, was in diesen Blättern enthalten ist. Ich gestehe dies nicht nur freimüthig und gern, sondern statte zugleich hiemit allen denjenigen öffentlich meinen Dank ab, welche mich selbst in solchen Fällen belehrt und in den Stand gesetzt haben, gegenwärtigen Unterricht über einen Theil der praktischen Landbaukunst in der Erwartung aufzusetzen, daß wenigstens Anfänger und bloße Liebhaber des Bauwesens einigen Nutzen davon haben, und hier Manches finden werden, was sie sonst erst mühsam aufsuchen mußten.

Wenn ich indessen den Abschnitt über die Baumaterialien in dem Umfange hätte abhandeln wollen, den man diesem Gegenstande geben könnte, so wäre ich genöthiget gewesen, allzubekannte und schon so oft in andern Büchern vorkommende Sachen wieder aufzustellen, welches ohnehin zuweilen unvermeidlich war; und überdies wird die Behandlung bei der Zubereitung und Anfertigung mancher Baumaterialien so verschieden und weitläufig in den darüber vorhandenen Büchern vorgetragen, daß auch nur Auszüge davon einen eigenen großen Band erfodert hätten.

Ich habe mich daher bei den Baumaterialien ebenfalls auf unsere Lokalitäten und Gewohnheiten eingeschränkt, und nur diese oder jene Sache, die mir noch nicht bekannt genug zu sein schien, bei uns aber anwendbar sein könnte, beizubringen gesucht; übrigens auch in dieser Absicht andere in Büchern angetroffene Stellen, welche noch weitere Belehrungen, Resultate von Versuchen oder Meinungen über Baumaterialien enthalten, angeführt, um dadurch den Wißbegierigen den Weg zu zeigen, auf welchem sie ihre Kenntnisse erweitern können.

Diejenigen, welche mit der Quadrat- und Kubikrechnung und mit den im Bauwesen vorkommenden Maßen nicht bekannt sind, werden wohl thun, wenn sie sich die in der Viewegschen Buchhandlung in Braunschweig herausgekommene

Anleitung zur Ausmessung und Berechnung der bei dem gemeinen Bauwesen vorkommenden Flächen und Körper nach Quadrat- und Kubikmaßen, für diejenigen Bauherren und Pro-

fessionisten, welche nicht die Geometrie, sondern nur die sogenannten Spezies der Rechenkunst und die Regel de Tri verstehen,

anschaffen.

Die Erhaltung der Dauerhaftigkeit der Gebäude, welches der Hauptgegenstand dieses Werks sein wird, besteht im Allgemeinen in der Beobachtung folgender Regeln:

a) Zu einem jeden Bau muß zuvörderst ein natürlich fester, oder durch die Kunst dergestalt befestigter Grund verschafft werden, daß derselbe der Last des darauf zu setzenden Gebäudes, und der hinein zu bringenden zufälligen Belastung, als durch Vorräthe, Waaren und Mobilien, nicht nur das Gleichgewicht halte, sondern daß noch ein Ueberschuß vom Widerstande des Grundes vorhanden sei; denn der Druck einer todten Last, wie unter andern die eines Gebäudes ist, drückt nicht gleich mit ihrer ganzen Kraft, sondern unvermerkt und lange fort; daher senken sich schlecht gegründete Gebäude zuweilen erst nach einigen Jahren.

b) Gehören zu einer dauerhaften Bauart gute Materialien, das sind solche, welche den ihrer Natur nach höchsten Grad von Festigkeit haben, und den bestmöglichsten Widerstand gegen drückende und trennende Kräfte, auch gegen die Einwirkung der Luft, zu leisten im Stande sind.

c) Erfodert die Dauerhaftigkeit eines Gebäudes nicht nur eine gute Verbindung oder Verknüpfung dieser Materialien, als Steine durch eine gute verbindende Lage derselben unter einander, durch guten Mörtel, Holzwerk durch geschickte Verzapfung, und beides zuweilen durch Eisen, sondern es muß auch, außer dieser Festigkeit des Zusammenhanges der Theile, darauf gesehen werden, daß

d) dasjenige, welches eine Last tragen soll, stärker sei, als die Last, oder derselben gehörig widerstehen könne. So darf z. B. eine Mauer nicht auf eine hölzerne Wand, noch weniger auf unterstützte Balken gestellt, starke Mau-

ern nicht auf die schwachen Theile eines Gewölbes aufgeführt werden, u. s. w.

e) Diejenigen Theile eines Gebäudes, welche von einer Seite durch Gewölbe, Streben, oder sonst einen größern Druck als von den andern zu leiden haben, müssen dieserhalb gehörig verstärkt, oder bei nicht angemessener Stärke niedriger sein, oder es muß dem Ausweichen durch eiserne oder hölzerne Anker vorgebeugt, auch

f) bei hölzernen Gebäuden zu den äußern Theilen das beste Holz gewählt, und die Schwellen hoch genug, und wenigstens ein und einen halben Fuß über der Erde gelegt werden, wobei das Fundament zuerst angefertigt und abgeglichen werden muß, um die Schwellen darauf zu strecken.

g) Bei allen horizontal liegenden Hölzern muß auf die leichte Biegsamkeit und Zerbrechlichkeit des Holzes gedacht, und dergleichen Hölzer, so nahe als die Erfahrung es lehrt, unterstützt, oder andere Vorrichtungen angebracht werden, um dem Biegen und Zerbrechen zuvorzukommen.

Die möglichst vollkommene Verbindung aller Theile zu dem Ganzen eines Gebäudes ist nicht allein wegen des Widerstandes gegen den Druck oder das Schieben der eigenen Theile des Gebäudes, oder der hineinzubringenden Belastungen nothwendig, sondern es muß auch auf den Angriff der äußern Kräfte, als heftiger Sturmwinde, welchen die freistehenden Landgebäude vorzüglich ausgesetzt sind, auf die Last des auf die Dächer fallenden Schnees, auch zuweilen auf Erschütterungen durch schwere Fuhrwerke gerechnet werden.

h) Hienächst gereicht es vorzüglich zur Dauerhaftigkeit der Gebäude, wenn man zur rechten Jahreszeit bauet, d. i. im Frühjahr, Sommer und dem ersten Theil des Herbstes. Hingegen ist ein spätes und übereiltes Bauen höchst nachtheilig; denn es ist leicht begreiflich, daß nichts als Fäulniß und Stockung entstehen kann, wenn die nassen und feuchten Wände sogleich mit Kalk übertragen, und die nassen Windelboden mit Brettern und Decken-

putz bekleidet werden, so daß die Luft keinen Zugang findet. Ich erinnere hiebei, daß selbst bei einem nicht übereilten Bau die Wände sich dennoch anfänglich, vielleicht um ein Unmerkliches, setzen können, daß daher einige Nachbesserungen an dem Abputz in den ersten Jahren nöthig sein dürften. Eben so werden die neuen Ziegeldächer anfänglich nicht so dicht sein, als sie in der Folge werden, wenn sich erst Staub und Gräser in die Fugen gesetzt haben. Dies sind, selbst bei dem vorsichtigsten Bauen, unvermeidliche Umstände, aus welchen man nicht, wie es oft geschieht, auf die schlechte Beschaffenheit des Baues schließen muß.

Von einem Baumeister wird ferner hauptsächlich verlangt, und Jeder, der ohne dessen Rath selbst einen Bau führen muß, wünscht, daß obige Zwecke zugleich mit möglichster Kostenersparung erreicht werden sollen.

Man bauet aber sparsam:

a) Wenn man die wohlfeil und in der Nähe zu habenden Baumaterialien zu den Hauptstücken der Gebäude verwendet, sich auch nicht mit denjenigen begnügt, die man vor Augen hat, sondern durch fleißiges Nachsuchen unter der Oberfläche der Erde nachspürt, ob z. B. Lehm, Thon und rohe Kalkmaterialien vorhanden sind, um sich selbst daraus Ziegel und Kalk zuzubereiten. Hiezu gehört vorzüglich das Ziegelbrennen in Feldöfen, oder nach sogenannter Lücker Art.

b) Die Baukosten werden auch vermindert, wenn man, wie oben gedacht worden, zur rechten Jahreszeit bauet. Außer der Untüchtigkeit der Winterarbeiten, ist dabei nichts als Zeitverlust und überflüssiger Kostenaufwand.

c) Dieserhalb wird auch selbiger vorzüglich vermindert, wenn man so wenig als möglich auf Tagelohn arbeiten läßt, sondern Alles, was sich irgend ausmessen, oder nach Erfahrungssätzen in Absicht der Zuthat, oder der zu verwendenden Zeit, um gute Arbeit zu liefern, schätzen läßt, mit geschickten und rechtschaffenen Ouvriers verdingt, so

daß diese tüchtige Arbeit liefern und zugleich dabei bestehen können. Jene Kargheit aber, wo man die Bezahlung zu niedrig stellt, und mit schlechten und ungeschickten Leuten zu Werke geht, die nur in Rücksicht auf ihre zu liefernden Pfuscherarbeiten dergleichen allzu niedrige Preise sich gefallen lassen können, heißt nicht sparsam, sondern eigentlich verschwenderisch bauen, wovon die Ursachen keiner weitern Erklärung bedürfen. Und doch ist dies leider! so oft der Fall, daß Mindestfodernden die ganze Bauausführung überlassen wird. Was kann ein solcher Uebernehmer wol für andere Absichten haben, als dennoch sich Vortheile durch möglichst schlechtes Bauen zu verschaffen. Das Zwecklose solcher Veranstaltungen fällt zu sehr in die Augen, als daß es nöthig wäre, ein Mehreres darüber anzuführen.

d) Dem Baumeister muß daher erlaubt sein, billige und nicht zu niedrige Preise annehmen zu dürfen; wird ihm sodann die nöthige Zeit zu seinem Geschäfte gestattet, d. i. wird ihm nicht ein zu großer Wirkungskreis angewiesen, oder derselbe nicht mit Arbeiten überladen, so daß er detaillirte und bestimmte Zeichnungen und Anschläge anfertigen *), auch hauptsächlich — es werde ein Bau auf Rech-

*) Die Methode der Franzosen verdient Beifall und Nachahmung. Ihren Bauanschlägen (Devis) ist, außer den deutlichsten Zeichnungen, eine umständliche instruktive Beschreibung des zu unternehmenden Baues vorausgesetzt. Bei den Positionen des Anschlages sind die Dimensionen solcher Stücke, die zu klein sind, als daß sie auf dem Riß nach dem Maßstabe abgenommen werden könnten, z. B. die Stärke des Holzes, die Größe und Schwere der eisernen Anker, Nägel rc. bestimmt ausgedruckt. Die Bauten werden unter gehöriger Aufsicht, durch Entrepreneurs ausgeführt, allein ihr Gewinn besteht nicht in demjenigen, was sie an Materialien menagiren oder den Arbeitern abziehen, worin die Quelle des schlechten Bauens liegt, sondern es werden dem Entrepreneur gleich gewisse Prozent-Gelder als sein Profit ausgesetzt, für Materialien und Arbeitslohn aber dasjenige bezahlt, was der Anschlag besagt; also gehörige Aufsicht. Denn was hilft am Ende bei der Revision ein Register von Mängeln und Fehlern, die öfters nicht wieder

nung oder in Entreprise ausgeführt — öfters darnach sehen kann, so kann von ihm eine zweckmäßige und dauerhafte Ausführung gefodert werden.

e) Für die Ersparung der Unterhaltungskosten der Gebäude wird gesorgt, wenn man entstehende Beschädigungen sogleich durch Reparaturen wieder herstellt, und einem größern Schaden zuvorkommt, besonders diejenigen Mängel an den äußern Theilen verbessert, welche das Eindringen der Nässe verstatten.

f) Man verfährt auch hauptsächlich in Absicht des Kostenaufwandes sparsam, wenn man Gebäude, welche wegen ehemaliger schlechter Bauart, oder durch Vernachlässigung der vorgedachten Reparaturen an einigen Theilen schadhaft geworden, nicht gleich gänzlich abreißt, und neue an deren Stelle aufführt. Alte Gebäude können durch zweckmäßige Mittel öfters noch lange Zeit erhalten werden. Die Wahl dieser Mittel erfodert aber eine genaue Kenntniß, vorzüglich von dem Detail der Maurer- und Zimmerarbeiten.

Da es nun öfters sowol jungen Baumeistern als Bauherren hieran fehlt, so wird nicht selten mit Kostenverschwendung dem Rathe gewinnsüchtiger Leute gefolgt, und ohne Noth zur Aufführung neuer Gebäude geschritten.

Es ist zwar auch wahr, daß zuweilen Reparaturen unternommen werden, die am Ende beinahe eben so kostbar geworden, als wenn man ein ganz neues tüchtiges Gebäude aufgeführt hätte, anstatt daß man nun doch ein gestücktes und geflicktes behalten hat. Dieses ebenfalls fehlerhafte Verfahren hat wiederum seinen Grund in dem Mangel der zu einer gehörigen Untersuchung und Entscheidung, ob es vortheilhafter sei, neu zu bauen, oder zu repariren, erfoderlichen praktischen Kenntniß von der Konstruktion der Gebäude.

---

gut gemacht werden können! Der dem Entrepreneur zu machende Abzug ist für die Sache selbst etwas Zweckloses.

Erster Abschnitt.

Von den Hauptmaterialien,

ohne welche kein vollständiger Bau ausgeführt werden kann, und wozu man die Steine und das Holz rechnet.

A. Von den Steinen.

I. Steine in ihrem natürlichen Zustande.

a. In hiesigen Gegenden bekannte Steine.

1. Marmor.

§. 1.

Kennzeichen, Eigenschaften.

Der Urkalkstein wird zum Unterschiede von dem kalkspathblättrigen, körniger Kalkstein genannt. Ist derselbe hart, fein, dicht, politurfähig und von schönem Farbenspiel, so wird er unter dem Namen von Marmor benutzt, und unterscheidet sich dadurch von dem gemeinen Kalkstein. Seine Hauptfarben sind: weiß, gelb, grün, blau, roth, braun, grau und schwarz, und sind mehr oder weniger mit einander in Flecken, Streifen und Adern verbunden. Er kommt weniger häufig vor, als der gemeine Kalkstein, und bildet zuweilen Stückgebirge, oder Ablagerungen in Ur- oder Uebergangs-Gebirgs-Arten.

Nach dem Gerhardschen Systeme sind die einfarbigen, die gefleckten, die geaderten, die durchgezogenen, oder durchflossenen, die versteinerten mit abwechselnden Streifen und die bandichten Marmorarten die Hauptarten dieses Steins. In der Architektur giebt es nur den Unterschied von antikem und modernen Marmor. Antike Marmorarten sind solche, deren Brüche nicht mehr vorhanden sind, oder seit Jahrhunderten nicht benutzt werden, und die man nur in alten Ruinen, Statüen und Gefäßen findet; moderne Marmorarten, welche zur Zeit in Italien und anderen Gegenden gebrochen und angewendet werden.

Die einfarbigen Marmorarten sind weit seltener, als die bunten, daher kostbarer, weil solche als ganzes Lager weniger, und nur als einzelne Theile in den gefleckten Arten vorkommen. Der weiße Carrarische Marmor bildet jedoch ganze Lager, und ist der schönste weiße Marmor; eben so wie der, von den Griechen vielfach gebrauchte Marmor von der Insel Paros im Archipelagus, der vollkommen rein, blendend-weiß, sehr feinkörnig und gleichsam wie aus einzelnen Theilchen zu einer sehr feinkörnigen, gleichförmigen Masse zusammengeflossen ist. Die seltensten Marmorarten sind die einfarbigen, dunkelblauen und violettblauen, wie der Lapis Lazuli, der Goldflecke enthält; der Bardiglio von Carrara, Valenzia und Portugal; gemeiner sind die blut- und blaßrothen. An der Luft wird der blendend-weiße Architektur-Marmor nach und nach gelblich, und die meisten Marmorarten verwittern etwas in nördlichen Gegenden, wenn sie der Witterung ausgesetzt sind; auch läßt er sich mehr oder weniger gut schneiden.

Die Eigenschaften eines schönen Marmors bestehen, außer seiner einfachen oder gemischten Farbe, darin, daß er hart und fein ist, auch sich gut schneiden und poliren läßt. Seine Fehler sind: wenn er spröde ist und zersplittert; wenn er gleichsam aus Fäden zusammengesetzt zu sein scheint, und daher keine gute Politur annimmt und nicht sonderlich fest ist; wenn er bröcklig und dergestalt weich ist, daß er beim Behauen zerfällt; wenn er thonige Stellen hat, die man mit Kitt auszu-

füllen pflegt; vorzüglich wenn er sogenannte Nägel hat, die das im Vergleich sind, was man bei dem Holze die Aeste nennt; oder wenn er eine Vermischung von Kupfer und anderem Metall bei sich führt, die das Schneiden und Poliren sehr erschweren.

§. 2.

Marmorbrüche.

Eine ausführliche Angabe der Marmorarten findet man im 2ten Theil des Gerhard, Seite 197, und so weit es für den Baumeister hinreichend sein möchte, in Sturm's Mineralogie der Baukunst, Seite 60 rc.

Körnige Marmorarten von geringerer Güte kommen beinahe in allen Ländern vor, und fast jedes ältere Gebirge hat Massen desselben aufzuweisen. In Deutschland findet sich der Marmor auch häufig, jedoch nicht von so mannichfaltigen schönen Farben, als wie in den südlichern Ländern. Besonders fehlen die einfarbigen und ganz weißen. Er findet sich in Sachsen, Böhmen und im Baireuthschen, am Harz, im Hannöverschen, in Würtemberg, Oesterreich u. s. w.

In den Preußischen Staaten sind die Schlesischen Marmorbrüche am ergiebigsten. Die vorzüglichsten Brüche daselbst sind: die Marmorbrüche im Amte Prieborn, woselbst dieser Marmor oberhalb weißlich mit blauen Adern, tiefer hellbläulich, und ganz tief von sehr großer Härte und geaderter blaugrauer Farbe ausfällt.

Ferner giebt im Hirschbergischen Kreise der Kützelberg bei Kauffung einen weißen, rothgefleckten Marmor, so wie in andern Gegenden Basalte, Porphyr, schöne Granite u. s. w. gebrochen werden, jedoch beinahe sämmtlich verfallen und wenig im Gebrauch sind.

§. 3.

Maß und Gewicht.

Der Verkauf des Marmors geschieht nach Kubikfußen. Die Schwere desselben ist verschieden. Im Durchschnitt kann man für den Kubikfuß folgende Preußische Pfunde annehmen:

den antiken Marmor zu	180 — 200	Pfund.
= schwarzen Italienischen zu	178	=
= Carrarischen zu	176 — 180	=
= Salzburger u. Baireuther zu	187	=
= Schlesischen zu	176 — 178	=
= Böhmischen zu	179	=

§. 4.

Berechnung.

Die Berechnung des Marmors geschieht nach Kubikfußen. Was bei dem Sandstein darüber gesagt wird, findet hier eine gleiche Anwendung, nur daß die Berechnung des rohen und bearbeiteten Steins eine größere Genauigkeit erfodert, und höchstens ein halber Arbeitszoll für die bearbeiteten Flächen, zur Ermittelung des rohen Marmors, gerechnet werden darf.

§. 5.

Preise.

Diese sind sehr verschieden. Man kann hier in Berlin folgende Preise incl. Transport annehmen: den Preußischen Kubikfuß Carrarischen Marmor zu 10 bis 12 Thlr., von der reinsten Art zu 15 bis 20 Thlr.; den Schlesischen Marmor aus Prieborn zu 4 bis 4½ Thlr.

Einige Preise des antiken Marmors, welchen Friedrich der Große aus dem Polignacschen Kabinette kaufte, sind folgende:

für den Kubikfuß schwarzen Marmor	60	Thlr.
= = = gelben Marmor	50	=
= = = rothen korallenfarbenen Marmor	40	=
= = = grünen Marmor	18	=

§. 6.

Gebrauch.

Unreine Marmorarten werden entweder zum Kalkbrennen, oder zur Aufführung aller Arten Mauerwerks, wie der gemeine Kalkstein, benutzt.

Die einfarbigen, besonders die reinsten Gattungen, vorzüglich der Carrarische, sind, ihrer Schönheit wegen, das vorzüglichste Material der Bildhauerkunst. Zu Verzierungen, Säulen-Kapitälen, Statüen, reich verzierten Vasen u. s. w. werden sie am häufigsten angewendet, und vermeidet man bei diesen Skulpturen gern die Anwendung der gefleckten Sorten, weil sich auf diesen die Schatten weniger auszeichnen, und die wellenförmigen Formen oft durch Flecke und Adern scheinbar abgebrochen werden. Die bunten Marmorarten gebraucht man gewöhnlich zu Säulen, Gesimsen, Thür- und Fenster-Einfassungen, Treppen, Postamenten und zu allen Gegenständen der Prachtbaukunst; daher auch zu Altären und Kanzeln, zu Taufsteinen, Grabmählern u. s. w. Am häufigsten braucht man ihn, in Platten geschnitten, zum Bekleiden der Wände und zum Belegen der Fußböden. Bei Bekleidungen der Plinten und Wände der Gebäude muß man sich zur Verbindung der Steine der Anwendung des Eisens enthalten, indem durch das Rosten desselben der Marmor gelbe Flecke bekommt und auseinandergesprengt wird; man nimmt daher statt des Eisens, Bronze, oder Kupfer. Die Platten selbst, welche zum Bekleiden der Wände im Freien gebraucht werden, müssen nicht zu dünn sein, weil sie sonst leicht durch die Sonnenhitze krumm gebogen werden. Ueberhaupt darf man den Marmor nicht da anwenden, wo er starke Hitze auszustehen hat, und zwar aus den beim gemeinen Kalkstein angeführten Gründen.

Ueber die Anwendung des Marmors giebt Milizia in seinen Grundsätzen der Baukunst, Theil I, sehr gute Regeln an.

2. Kalkstein.

§. 7.

Eigenschaften, Kennzeichen rc.

Die gemeinen Kalksteine (hier nur im natürlichen Zustande, d. i. gesprengt zu Aufführung der Fundamente, auch zugehauen zu Mauern über der Erde in Betrachtung gezogen,

haben eine gelbliche, aschgraue, bläulichgraue, zuweilen auch dunkelgraue, graulichweiße und fleischrothe Farbe.

Oft haben sie farbig gefleckte, wolkige, rinnenförmige, gestreifte, geaderte, baumförmige und andere Zeichnungen. Sie finden sich fast in allen Ländern der Erde, bilden zuweilen große, zusammenhängende Gebirge, häufig niedere Berge und Hügel, auch findet man sie einzeln auf den Feldern zerstreut. In den Flötzgebirgen kommt der Kalkstein in großen Blöcken, Platten und in Geschieben vor, gewöhnlich einige fremde Bestandtheile, als Kieselerde, Thonerde und etwas Eisenoxyd, oft auch Versteinerungen von Schnecken, Muscheln u. s. w. enthaltend. Der Bruch ist dicht und gewöhnlich splittrig; die Bruchkanten sind nicht sehr scharf.

Der gemeine Kalkstein ist oft mit Adern von Kalkspath durchzogen. Die blauen Kalksteine sind schiefrig, und ziehen Feuchtigkeit aus der Luft an, erhalten jedoch behauen oft eine angenehme Farbe. Ersterer ist halb hart, dem Weichen sich nähernd, im Zusammenhalt spröde und leicht zersprengbar; er fällt im Strich weiß aus.

§. 8.

Kalkstein-Brüche.

Es giebt deren sehr viele, oft von bedeutendem Umfange, worunter sich welche befinden, welche nicht tief unter der Dammerde Blöcke von bedeutenden Dimensionen in einem Stücke liefern.

Der vorzüglichste und einzige Kalksteinbruch in den Marken, Pommern und Preußen, ist in Rüdersdorf, vier Meilen von Berlin. Sehr umständliche und genaue Nachrichten von diesem Kalksteinbruche findet man in des Präsidenten von der Hagen Beschreibung der Kalksteinbrüche bei Rüdersdorf, Berlin 1785. Jedoch zeigen sich in Südpreußen, längs der Warthe, auch bei Kalisch und an andern Orten Bruchkalksteine.

Die von der Natur erzeugten Kalksteine werden selten in der Oberfläche der Erde angetroffen, sondern mehrentheils tief unter der Dammerde.

In dem 51. Stück von 1779 des Leipziger Intelligenzblatts, S. 445, ist eine Abhandlung über Merkmale befindlich, welche die Gegenwart der Steinlager wahrscheinlich machen.

Die Kalksteine werden gebrochen, mit Pulver abgesprengt, oder, nach der bergmännischen Sprache, geschossen.

Diejenigen Kalksteine, welche im Herbste gebrochen worden, und den Winter über an der freien Luft gelegen haben, sind nicht so brauchbar, als die, welche im Frühjahre gebrochen, und im folgenden Sommer verbraucht werden, weil erstere vom Froste leiden, indem die darin enthaltene Bergfeuchtigkeit nicht hat gehörig austrocknen können.

§. 9.

Maß und Gewicht.

Nach der unterm 5. Dezember 1816 erlassenen Bekanntmachung von Seiten des Königlichen Ober-Berg-Amtes ist, mit Bezug auf das Edikt vom 16. Mai 1816 über Maß- und Gewicht-Ordnung, der Verkauf nach Prahmen (300 Rheinl. Kubikfuß enthaltend) aufgehoben, und festgesetzt worden, daß solcher nach Kubik-Klaftern, die Klafter zu 108 Rheinl. Kubikfußen, geschehen soll.

Die frühern Assignationen von Seiten des Bergwerks-Departements sind aufgehoben, und steht es Jedermann frei, Kalksteine zu Fundamenten oder auch zum Brennen des Kalks in Rüdersdorf, oder hier bei den Schiffs-Inhabern, Herrmann und Fähndrich, zu kaufen, welche dazu vom Ober-Berg-Amte in Vorschlag gebracht sind. Auch ist der Unterschied von großen und kleinen Kalksteinen aufgehoben, und werden erstere Bau-, letztere Brenn-Steine genannt. Das spezifische Gewicht des Kalksteins beträgt nach Kirwan 2,65 bis 2,70. Der dichte Rüdesdorfer nach Simon 2,477. Ein Kubikfuß roher dichter Kalkstein zu den hiesigen Bauten wiegt, nach der Erfahrung, 160 bis 180 Pfund, trocken 150 bis 160 Pfund, weshalb man durchschnittlich 170 Pfund annehmen kann.

§. 10.

Berechnung, Preise und Transport.

Beim früheren Verkauf der Kalksteine nach Prahmen, nahm man an, daß mit 300 Kubikfuß aufgesetzten Kalksteinen nur 200 Kubikfuß dichtes Mauerwerk aufgeführt wurden. In gleichem Verhältnisse würden daher 2 Klafter Kalksteine zu 1 Schachtruthe erfodert werden. Erfahrungen bestätigen jedoch, daß, wenn die Steine in den Bergen richtig aufgesetzt und ohne Verlust abgeliefert werden, ein gutes Lager haben und wenig verhauen werden dürfen: zu Einer Schachtruthe Fundament $1\frac{2}{3}$ Klafter hinreichen, wenn keine Oeffnungen stattfinden, $1\frac{1}{2}$ Klafter, wenn gewöhnliche Fenster- und Thür-Oeffnungen vorkommen, die nicht in Abzug gebracht sind, und $1\frac{1}{3}$ Klafter, wenn bedeutende, nicht in Abzug gebrachte Oeffnungen vorhanden sind.

Preise und Transport.

Nach der Publikation des Königl. Ober-Berg-Amtes für die Brandenburgischen Preußischen Provinzen, vom 19. März 1830, ist der Verkauf der Kalksteine in den Rüdersdorfer Brüchen folgendermaßen festgesetzt:

Die Klafter zu 108 Kubikfuß ausgesuchter großer Kalksteine für...........	4	Rthlr.		
Die Klafter großer Kalk- oder Bausteine für...........................	2	=		
Die Klafter ordinärer Kalk- oder Brennsteine für...........................	1	=	15	Sgr.
Die Klafter Kothen- und Zwittersteine für..	1	=	10	=
Der Kubikfuß roher Werksteine für.....	—	=	5	=
Die □Ruthe Kopfsteine zu............	22	=	—	=
Fliesen über 12 Zoll Quadrat, die □Ruthe für..................................	24	=	—	=

Fliesen unter 12 Zoll Quadrat, die □Ruthe für	22 Rthlr.	— Sgr.
Der laufende Fuß Treppenstufen für	— =	11 =

Die Kosten des Wasser- und Land-Transports hängen davon ab: ob der Wasserstand hoch oder niedrig ist, ob viele Gefäße vorhanden sind, oder bei anderen Ladungen fehlen, und ob zum Land-Transport die Futterpreise hoch oder niedrig stehen.

Im Durchschnitt kann man, bei mittlerem Wasserstande und mäßigen Futterpreisen, für den Wasser- und Land-Transport bis Berlin rechnen:

auf die Klafter großer Kalk- oder Bausteine	3 Rthlr.	20 Sgr.
auf die Klafter ordinärer Kalk- oder Brennsteine	3 =	— =

Hiernach ist die Klafter Kalksteine, mit Einschluß des Werths und Transports, anzunehmen:

großer Steine zu	5 Rthlr.	20 Sgr.
ordinärer dito zu	4 =	15 =
bei bedeutenden Lieferungen erhält man die Klafter großer Kalksteine zu	5 Rthlr.	
kleiner dito zu	$4^1/_4$ =	

Anmerk. Eine große Schute oder Galle ladet bei sehr hohem

Wasser	21 bis 22 Klafter
bei mittelmäßigem Wasser	17 =
bei niedrigem Wasser	14 =

Nimmt man die Klafter zu 72 Kubikfuß solider Steine, und das Gewicht eines Kubikfußes im Durchschnitt zu 158 Pfund an, so kann man auf gepflastertem Wege, 25 Centner auf eine 2 bis 3spännige Fuhre gerechnet, $\frac{72 \cdot 158}{25 \text{ Cent.}} = \frac{11376}{2750}$ Pfund = 4 bis 5 Fuhren auf eine Klafter annehmen. Bei nicht zu großen Entfernungen, wie in Berlin, werden oft nur 2 bis 3 Fuhren vom Ausladeplatze bis zur Baustelle erfodert.

Geht man von dem Satze aus: daß ein zweispänniges gutes Gespann, bei mittelmäßig gutem Wege 12 Scheffel Roggen zu 80 Pfund, daher 960 Pfund, oder 9 Centner, und ein stärkeres Gespann von 3 Pfer-

den das Duplum oder 18 Centner fährt; so kann man auf ungepflasterten Wegen:

bei schwachem Gespann $\frac{72 \cdot 158}{990} = 12$ Fuhren

" stärkerem " $\frac{72 \cdot 158}{1980} = 6$ "

auf die Klafter rechnen.

§. 11.

Gebrauch.

Der Nutzen der Kalksteine in der Baukunst ist sehr wichtig und bekannt. Der Vortheil, welchen sie als Material zum Kalkbrennen gewähren, die Kennzeichen und ihre Güte zu diesem Behufe, und die Behandlungsart derselben, ist bei dem Abschnitte vom Kalk besonders abgehandelt. Als roher Baustein wird der dichte gemeine Kalkstein in unregelmäßigen Formen zu Fundamenten, und behauen zu Mauern über dem Grund gebraucht.

Allgemeiner braucht man den guten, festen, Rüdersdorfer Kalkstein, in regelmäßigen Stücken und vom Steinmetz gehauen, häufig zu Bekleidungen der Plinten, zu Treppenstufen, Prellpfählen, zu Fußbodenplatten im Innern und Aeußern der Gebäude, zu Gossensteinen, zu Thür- und Fenstereinfassungen. Die feineren Sorten eignen sich recht gut zu architektonischen Verzierungen, als Verdachungen, Konsolen, Sohlbänken u. s. w.

Bei den Wasserbauten wendet man den Kalkstein häufig zum Bau der Wehre, zu Schälungen, Brunnen, Schleusenkammern, Brücken u. s. w. an, wo dann die äußern Theile dieser Werke mit regelmäßig behauenen Stücken verblendet werden.

Die Kalksteine, welche die Römer sich ehedem zur Erbauung ihrer Häuser bedienten, und die Italiener noch heut zu Tage bedienen, liefern ein sehr gutes Baumaterial, weil sie in ihrer natürlichen Mischung keine Salze enthalten; auch wird dieser Kalkstein jetzt noch häufig in vielen Ländern zur Aufführung ganzer Gebäude gebraucht.

Bei dem Gebrauch der Kalksteine hat man folgende Gegenstände zu berücksichtigen:

a. Durch die Abwechselung des Wassers und der Luft leidet der Kalkstein an seiner Festigkeit und verwittert zuletzt, daher er wegen dieses Nachtheils hauptsächlich nur da zu gebrauchen ist, wo er entweder immer unter dem Wasser, oder über demselben steht.

b. In vielen Gegenden werden die Kalksteine, besonders die härtern Sorten, sehr häufig, oft ausschließlich, zu Pflasterungen und zum Chaussee-Bau angewandt. Zu ersterem ist er wegen seiner leicht zu bearbeitenden Flächen, und zu letzterem seiner Spaltbarkeit wegen, zwar mit wenigeren Kosten anzuwenden; allein er ist in dieser Anwendung nicht von langer Dauer, indem die Pflasterungen beständigen Reparaturen unterworfen sind, und bei Chausseen aus den zermalmten Kalksteinen ein unangenehmer feiner Staub entsteht.

c. Ist der Kalkstein zur Aufführung der Feuerungen, besonders wenn er eine bläulich-graue Farbe und einen vollkommen splittrigen Bruch hat, und nicht hinreichende Thon- und Kieselerde als Bindungsmittel enthält, nicht gut anzuwenden, weil er bei großer Hitze zerspringt, zu Kalk brennt und in Staub zerfällt. Man darf ihn daher nur an solchen Orten anwenden, wo er nicht zu großer Hitze ausgesetzt ist, und in diesem Falle ist besonders der röthlich-gelbe Kalkstein eher zu empfehlen, weil dieser Quarz enthält, und deshalb härter ist.

d. Oft verwittern die Kalksteine allmählig in der Luft, und besonders diejenigen, welche Eisen- und Braunsteinoxyd enthalten, daher man bei ihrer Anwendung sehr vorsichtig sein muß.

e. Die im Felde zerstreut gefundenen Kalksteine sind immer sehr hart und fest, aber zum Kalkbrennen nicht immer zu verwenden. Doch findet man in vielen Gegenden sogenannten Lesekalk, welcher, gebrannt, guten Kalk liefert, wie z. B. in der Umgegend von Danzig.

f. Feuchtigkeit zieht der Kalkstein sehr leicht an, und behält sie sehr lange, welches leicht das Abfallen des Putzes bewirkt, die damit aufgeführten Wohnungen feucht macht, und leicht an dem, in der Nähe befindlichen, Holzwerk den Schwamm erzeugt.

In neuerer Zeit hat man zu Rüdersdorf Wohngebäude von behauenen Kalksteinen aufgeführt, diese innerhalb mit einem halben, auch einem ganzen Mauerziegel verblendet, und zwischen diesen Ziegeln und den Kalksteinen einen Raum gelassen, durch welchen die Luft streicht. Diese Wohnungen haben sich vollkommen gut erhalten. Daß einzelne Ziegel im Ganzen mit der Kalksteinmauer verbunden werden müssen, versteht sich von selbst.

g. Vorzüglich muß man den Kalkstein vor Salz schützen, indem die kohlensaure Kalkerde von vielen Neutralsalzen zersetzt wird. Am schnellsten zerfällt er durch Kochsalz, das er oft selbst in sich enthält. Aus diesem Grunde sollen Viehställe, Abtrittsschlote und Senkgruben von Kalksteinmauern entfernt bleiben, da die Auswürfe der Thiere und Menschen Kochsalz enthalten, und durch die Verwesung thierischer Stoffe Salpeter erzeugt wird, der in der Feuchtigkeit zerfließt.

h. Kalksteine, welche mit Adern von Thon und Schwefelkies, wie es beim Rüdersdorfer oft der Fall ist, durchzogen sind, können im Feuchten nicht angewandt werden; auch solche, deren Blöcke ein gefärbtes, krummblättriges Gefüge haben, blättern an solchen Orten leicht ab.

i. Die porösen Kalksteinarten begünstigen, wenn sie der Witterung ausgesetzt und mit Kalk vermauert werden, die Entstehung des Salpeterfraßes.

k. Zur Bekleidung der Schälungen nimmt man öfters behauene Kopfsteine, die man in den Bergen zu Rüdersdorf nach bestimmten Maßen bearbeiten läßt, um nur solche Steine zu erhalten, welche, nach den natürlichen Lagen in den Bergen bearbeitet, auch in gleicher Art wiederum verlegt werden können.

3. Sandstein.

§. 19.

Kennzeichen. Eigenschaften ꝛc.

Er gehört zu den Flötzgebirgs-Arten, und ist eine Zusammenhäufung von entweder aus einerlei, oder aus verschiedenen, oft kaum mit dem bloßen Auge zu unterscheidenden Trümmern anderer, vorzüglich kieselartiger Gebirgsmassen, welche oft durch einen eisenschüssigen, bräunlich-rothen, oder durch einen graulich-weißen, zuweilen etwas kalkhaltigen oder mergeligen, öfter auch mehr oder weniger sandigen, kieseligen, thonigen, oft noch andere Bestandtheile enthaltenden zähen Teig gebunden sind. Diese Masse des Bindungsmittels macht aber nie den vorwaltenden Gemengtheil aus. Die Größe der Körner, woraus die Sandsteine bestehen, liegt zwischen der einer Linse, bis zum kaum sichtbaren Sandkorn; sie sind gewöhnlich an den Ecken abgerundet, oft aber auch scharfkantig. In sofern man diesen Bruchstein-Blöcken eine symmetrische Gestalt, und in der Grundfläche bald die Figur eines Quadrats, bald die irgend eines Parallelogrammes geben kann, nennt man solche Quadersteine oder Werkstücke.

Man benennt die Sandsteine nach ihrem Bindungsmittel, und hat demnach folgende Arten;

a. Kieselsandstein.

Er besteht aus Quarzkörnern von der feinsten Art, von der Größe eines kaum sichtbaren Sandkorns, bis zu dem eines Mohnsamenkorns. Das Bindemittel ist ein kieselartiger Cement. Oft ist von dem bindenden Kieselkitte nichts zu erkennen, und der Stein hat dann das Ansehen einer gleichförmigen Masse. Am Stahle giebt er Feuer.

Die Farbe dieses Steines ist gewöhnlich weislich- oder gelblichgrau, oft hat er bräunlichgelbe Adern. Er hat einen ziemlich scharfkantigen Bruch. Zuweilen enthält er Adern von

Kieselschiefer, Schwefelkies-Körnern, rothem Eisenstein, auch wohl Kalkspath. Er gehört zu den dauerhaftesten Sandsteinarten, springt jedoch leicht im Feuer: oft ist das Bindemittel der Quarzkörner nicht stark genug, wo er dann leicht zerreiblich wird. Er kommt fast in allen Ländern vor. In Sachsen sind die Brüche bei Pirna berühmt, auch finden die Steine derselben in neueren Zeiten hier in Berlin die häufigste Anwendung. Sie liefern oft Blöcke von 18 Fuß Länge, 4 Fuß Breite und 4 Fuß Höhe. Die Verschiffung bis hier wird dadurch erleichtert, indem die Brüche theils dicht am Elbufer, theils nur eine halbe Stunde von demselben entfernt liegen. Die Steine werden roh, jedoch zu den Quadern rechtwinklicht, zu den Säulen walzenförmig, zu Bögen nach den Fugenschnitten — den angegebenen Dimensionen gemäß — geliefert.

Ein Kubikfuß wiegt im trockenen Zustande 130 bis 140 Pfund.

Zu den Hauptbrüchen bei Pirna gehören:

1. Der Bruch bei Deiche. Die Steine sind von sehr groben, größtentheils runden Quarzkörnern, mit kieselartigem Bindemittel zusammengesetzt. Von Farbe sind sie gelblich-hellbraun, von Struktur spröde, blättern etwas, daher sie schwer zu schneiden und zu schroten, auch mühsam und nicht fein zu bearbeiten sind. Zum Wasserbau sind sie ihrer Festigkeit wegen sehr gut zu gebrauchen, auch zu allen Bautheilen, wo keine feine Bearbeitung nöthig ist. Sie verwittern nicht, leiden nicht durch Frost, widerstehen jedoch nicht dem Feuer.
2. Der Bruch bei Postelwitz. Derselbe liefert weiße, gelblich-graue, oft mit bräunlichen Adern vermischte Steine, die gut zu bearbeiten, und zu allen Theilen der Gebäude im Feuchten und Trocknen gleich zweckmäßig anzuwenden sind, weil sie schwer verwittern, auch vom Frost nicht leiden.
3. Der Bruch bei Kotta. Der Stein desselben ist wegen seines feinen, glänzenden Korns, weil er etwas thonhaltig ist und ein muschelförmiges Gefüge hat, nicht sehr fest,

und verwittert leicht. Seine Farbe ist hellgrau, weißlich und bläulich, oft mit etwas gelben Adern und Flecken vermischt. Im Innern der Gebäude ist er zu den feinsten Verzierungen brauchbar, da er sehr leicht zu schneiden, leicht und fein zu bearbeiten ist. Große Lasten trägt er jedoch nicht sicher, ohne zu zerspringen.

4. Der Bruch bei Kirchleitern. Der Stein ist von mittelmäßig festem, gleichmäßig dichtem Korne, und leicht zu bearbeiten. Die öfters darin enthaltenen Blasen sind nachtheilig, wenn Wasser in dieselben dringt und friert, sonst widersteht er der Witterung und ist zu allen Theilen der Gebäude zweckmäßig anzuwenden; nur steht er nicht im Feuer.

b. Rother Kieselsandstein, oder eisenschüssiger Sandstein.

Das Bindemittel der Kieselsandsteine ist ein eisenschüssiger Thon. Seine Farbe ist gewöhnlich braun, oder pfirsichroth, zuweilen ins Gelbe fallend. Er ist grob und feinkörnig, hat einen sandigen Bruch und ist im Allgemeinen nicht so fest, als die hellen Kieselsandsteinarten. Einige sehr feinkörnige sind jedoch von sehr großer Härte. Er enthält oft Glimmer, große Nester von rothem Thoneisenstein, zuweilen bituminösen Mergelschiefer und versteinertes Holz. Er ist schwieriger zu bearbeiten, als der helle Sandstein, ist spröde, im Freien nicht sehr dauerhaft, und zieht aus der Luft Feuchtigkeit an. Beständig unter Wasser, wo er vom Frost nicht leidet, ist er dauerhaft; im Feuer springt er jedoch sehr leicht. Die gelbkörnigen halten sich am schlechtesten, und ziehen Wasser aus der Luft an.

Er kommt in allen Ländenn vor. Man findet ihn häufig in der Gegend um Heidelberg, bei Darmstadt am Spessart, im Mansfeldischen, im Stollbergischen, in Böhmen, in Tyrol, in den Vogesen, um Petersburg u. s. w. Als Baustein zu Quadern bearbeitet, wird er häufig benutzt, auch zu Treppenstufen, Sohlbänken, Futtermauern, Radeschwellen, Prellpfählen,

Laternenträgern ꝛc. Er ist schwieriger, als der farbenlose Sandstein, zu bearbeiten.

Bei Rothenburg an der Saale wird ein eisenhaltiger rother Sandstein gebrochen, der spröde und blättrig, und mit großen eingesprengten Quarzkörnern vermischt ist. Sehr dauerhaft läßt er sich jedoch schwer bearbeiten, widersteht nicht dem Feuer, und wird leicht zerblättert. Einige Sorten von sehr gleichem, feinen Korne, welche diese Mängel in dem Grade nicht haben, wurden früher zu Mühlensteinen, Trottoir-Platten und zum Wasserbau hier häufig angewendet; jetzt weniger, weil die Brüche eine Meile von der, oft sehr seichten Saale entfernt liegen, bei schlechten Wegen der Transport sehr erschwert wird, vorzüglich aber bei der Konkurrenz mit den Sächsischen Brüchen die besseren Steine jetzt noch wohlfeiler beschafft werden.

Der zu Mühlensteinen angewendete Rothenburger Sandstein wiegt der Kubikfuß 160 Pfund.

c. Bunter Kieselsandstein.

Ein Sandstein aus kleinen, oft von feinen und meist sehr gleichen Quarzkörnern, zuweilen mit kleinen Bruchstücken von Karniol und etwas verwittertem Feldspath vermischt, durch ein bald mehr, bald weniger eisenschüssiges, mergeliges, thoniges und kieseliges Bindemittel zusammengesetzt.

Die Farbe der Felsart ist sehr mannichfach. Aus dem Grauen verläuft sich dieselbe ins Weiße, Gelbe und Braune, ins Rothe und Grauliche, und diese verschiedenen Nüancen, zuweilen auf größere Strecken gleichmäßig vertheilt, wechseln öfter an einzelnen Partien, an Schichten, Bänken und ganzen Bergen, in Flecken und Streifen, eingeflammten und gebänderten Zeichnungen. Oft nimmt die Felsart ein schiefriges Gefüge an. Er ist nicht so hart, als der gemeine rothe Sandstein, oft sehr zerklüftet, enthält große und kleine Nester voll Thonmergel, und ganze Adern von rothem, eisenschüssigen Thon, wie z. B. der Nebraer Sandstein. Sind diese letztern Eigenschaften vorhanden, so ist er zum Gebrauch im Freien untaug-

lich. Beständig unter Wasser, ist er dauerhaft; dem Frost ausgesetzt, wird er leicht durch denselben zerstört, indem die darin enthaltenen Adern und Nester Wasser einsaugen, welches, vermöge seiner Ausdehnungskraft im Gefrieren, den Stein zersprengt. Er kommt sehr häufig vor. Im Thüringischen vorzüglich in der Gegend um Nebra und der Thüringischen Seite des Thüringer Waldgebirges; in der Gegend zwischen Bernburg und Aschersleben; am nördlichen Theile des Harzgebirges; im Vogtländischen Gebirge, hauptsächlich im Neustädter und im Leipziger Kreise; im Würtembergischen zwischen Stuttgardt und Tübingen u. s. w.; der größte Theil des Wesergebirges besteht aus bunten Sandsteinlagern, die mit rothen Sandsteinen abwechseln.

Zu Trottoirplatten, in weißen und zum Rothen übergehenden Farben, hat man den Sandstein, der im Preußischen Herzogthum Sachsen aus der Gegend von Merseburg, und zwar der von Nebra und Weißenfels, gebrochen wird, hier häufig angewandt, jedoch gefunden, daß er hierzu nur von sehr geringer Dauer ist. Ein Kubikfuß wiegt 138 bis 140 Pfund.

d. Thonsandstein.

Das Bindemittel ist hier feuerbeständiger oder gemeiner Thon, der oft mit Glimmer durchsetzt ist. Er enthält nicht selten Feldspath, Kalkspath, Thonschiefer, Quarz- und Feuersteinstücke beigemischt. Die Farbe ist bald gelblichweiß, gelblichgrau, bläulichgrau und röthlich. Er hat einen erdigen Bruch, und läßt sich leichter bearbeiten, als die Kieselsandsteinarten. Mit Wasser angefeuchtet, verbreitet er einen starken Thongeruch; hineingetaucht, nimmt er eine beträchtliche Menge davon auf, und behält es lange bei sich. Er steht im Feuer sehr gut, und wird daher häufig zu Ofen- und Heerdsteinen und anderen Feueranlagen gebraucht. Im Bruche ist er weich, und läßt sich durch zahnlose Sägen leicht zersägen, erhärtet jedoch, der Luft ausgesetzt, allmählig. Zum Wasserbau ist er vorzüglich gut geeignet, und erleidet durch den Frost sehr we-

nig Veränderung; daher man ihn auch zu allen Arten von Werkstücken in der schönen Baukunst benutzt. Ein Kubikfuß im trockenen Zustande wiegt 128 Pfund.

Er kommt bei Lowositz in Böhmen, in Sachsen, bei Seeberg in Thüringen, in der Gegend von Frankenhausen, bei Seebach in der Pfalz, im Hannöverschen u. s. w. vor.

e. Kalkartiger Sandstein.

Das Bindemittel ist Kalk, zuweilen auch Mergel. Seine Farbe ist gewöhnlich grau, gelblichweiß oder braun. Er ist nicht so hart, wie der Kieselsandstein. Einige Gattungen sind, frisch gebrochen, weich, und erhärten allmählig. Die feinkörnigen sind der Verwitterung wenig unterworfen, aber alle nicht feuerbeständig. Man kann diese Art Sandsteine daran erkennen, daß sie mit Salz- oder Salpetersäure schwach aufbrausen.

Diejenigen Arten, deren Bindungsmittel Kalkmergel ist, ziehen Wasser aus der feuchten Luft an, und geben daher Anlaß zu feuchten Mauern. Die Schutzmittel zur Erhaltung sind §. 14. näher angegeben. Im Allgemeinen ist der Gebrauch derselben, wie der der Kieselsandsteine. Die feinen werden häufig zu Bildhauerarbeiten gebraucht. Ein Kubikfuß wiegt 127 bis 130 Pfund.

f. Schieferiger Sandstein.

Er besteht aus einem feinkörnigen Kieselsande und Glimmerblättchen, die mit Lagen eines sehr feinen Sandes abwechseln. Seine Farbe ist grau. Er ist zuweilen deutlich geschichtet und in ziemlich dünne Platten abgetheilt, die sich regelmäßig ablösen. Manche Arten sind sehr hart und feinkörnig, und brechen in sehr großen, aber dünnen Platten.

Er kommt vor im Thüringer Walde, in der Gegend von Birke, im Mannsfeldischen, Braunschweigischen, am Fuße des Harzes und bei Helbra in Sachsen.

Im Magdeburgischen, besonders in der Gegend von Seehausen, kommt er häufig vor, eben so im Braunschweigischen,

in der Gegend von Wölpke und Oebisfelde. Dieser Letztere ist von besonderer Härte, und wird im Braunschweigischen sehr häufig zu Flurbelägen, Trottoirplatten, Treppenstufen rc. angewandt. Man hat Platten von 12 Fuß im Viereck und 3 Zoll Stärke gebrochen. Wegen seiner Härte und Dauer hat man ihn hier mit Erfolg in den Kavallerie-Ställen zur Verblendung der Krippenpfeiler angewendet; wegen des Land-Transports bis zur Elbe ist die Anwendung desselben zu kostbar.

§. 13.

Berechnung und Preise.

Die Berechnung geschieht nach Kubikfußen, und zwar nach einer für die Praxis sehr zweckmäßigen Methode. Nach dieser theilt man den Kubikfuß in 12 Theile. Ein solches Zwölftel heißt ein Schachtfuß, und der zwölfte Theil eines Schachtfußes ein Balkenfuß. Es enthält also ein Schachtfuß 144 Kubikzoll, ein Balkenfuß 12 Kubikzoll. Die Methode, die Fuße und Zolle mit einander zu multipliziren, und diese zu reduziren, indem man die hintern Produkte durch 12 dividirt, und den Quotienten zu den vorderen setzt, ist zu weitläufig, daher folgende Berechnungsart, wo man die Produkte aus Zoll mit Zoll nicht hinschreibt, sondern gleich mit 12 dividirt, und was über ein halb ist, voll nimmt, und was darunter ist, wegläßt, die üblichste ist.

Es sei ein Stein 5′ 7″ lang, 3′ 5″ breit, und 2′ 1″ hoch, so enthält derselbe:

```
     5′ 7″ lang
     3′ 5″ breit
   ─────────────
   15
    1 — 9
    2 — 1
    — — 3
   ─────────────
   19 — 1 Fuß
    2′— 1″ hoch
   ─────────────
   38 — 2
    1 — 7
   ─────────────
   39 — 9 oder 39¾ Kubikfuß.
```

Bei Veranschlagung der rohen Werksteine muß man für jede daran zu bearbeitende Fläche einen Zoll mehr als Abgang rechnen, welches man den **Arbeitszoll** nennt. Bei diesem Arbeitszoll, den die Steinmetzen als Vergütigung für den Abgang zum Behauen der Flächen und für das Schneiden der Steine erhalten, muß **täglich** die Anzahl der rohen und bearbeiteten Steine und ihre kubische Maße auf der Baustelle berechnet, und in die zu führenden Listen nach den verschiedenen Gegenständen eingetragen werden, weil nach geschehenem Versetzen es nicht mehr zu übersehen ist, welche Seiten bearbeitet, oder welche rauh geblieben sind.

Anmerk. In **Triest's** Handbuch zur Berechnung der Baukosten, findet man erste Abtheilung, Seite 102 und 103, Tabellen, in welcher Art dergleichen Vermessungen eingerichtet werden müssen.

Beim Bau des Museums in Berlin, wo sehr große Sandsteine gebraucht wurden, fanden in den Jahren 1824 bis 1827, mit Einschluß des Transports und des Ausladens, folgende Preise Statt:

A. **Postelwitzer.**

a. für Steine unter 100 Kubikf. in einem Stück, pro Kubikfuß 11 Sgr. 3 Pf.
b. = = über 100 = = = 13 = 1 1/2 =
c. = = über 150 = = = 20 = — =

B. **Kottaer.**

a. für den Kubikfuß Sandstein bis zu 60 Kf. à 13 = 9 =
b. = Steine, darüber eine Zulage, im Verhältnisse wie bei A.

C. **Kirchleiter**

bis zu 50 Kubikfuß . . . . à 12 Sgr. 6 Pf.

Bei kleinen Transporten sind die Preise, besonders bei niedrigem Wasser, höher.

Ein großer Elbkahn ladet bei hohem Wasser 11 bis 1200 Kf.
bei niedrigem = 800 =
Ein gewöhnlicher Elbkahn ladet bei hohem Wasser 1000 =
bei niedrigem = 600 =

Ein Oderkahn ladet bei hohem Wasser 4 bis 500 Kf.
bei niedr. = 300 =

Auf ungepflastertem Wege, wenn man auf ein schwaches Gespann 9 Centner, auf ein starkes Gespann 18 Centner rechnet, kann man auf eine schwache Fuhre 6 bis 7 Kubikfuß, auf eine starke Fuhre 12 bis 24 Kubikfuß rechnen. Auf dazu eingerichteten Wagen kann man, bei gepflastertem Wege, 30 bis 40 Kubikfuß durch eine Fuhre beschaffen. Für den Kubikfuß rechnet man in Berlin 1½ bis 2 Sgr. an Fuhrlohn, mit Einschluß des Auf- und Abladens und Haltung aller erfoderlichen Geräthschaften, Steinwinden u. s. w.

§. 14.

Gebrauch.

Die im Vorhergehenden angeführten Sandsteinarten sind nicht immer so genau geschieden, sondern man findet sie oft mehr oder weniger in einander übergehend, daher nicht genau zu bestimmen ist, zu welcher Gattung der Sandstein gehört. Eben so verschieden ist die Festigkeit der Steine von gleichen Arten, je nachdem die Steine feinkörnig oder nicht, oder das Bindemittel stark oder schwach ist. In der Regel sind die Steine mit thonigen oder kieseligen Bindemitteln die härtesten. Viele Sandsteine sind sehr porös und blasig, enthalten in Nestern Thon- und Mergelmassen und Thonadern, und nehmen daher sehr leicht viel Feuchtigkeit auf, welche beim Frost gefriert und die Steine zersprengt. Man muß sie daher im Trockenen, oder da, wo sie beständig unter Wasser sind, anwenden. Häufig sind die porösen, kalkhaltigen Sandsteine sehr hart und leicht, halten den Mörtel sehr fest, und sind daher zur Aufführung von Gewölben vorzüglich geeignet.

Die Sandsteine müssen beim Gebrauch nur auf ihr Lager, welches sie im Bruch hatten, gelegt werden, und zwar so, daß der größte Druck, dem sie zu widerstehen haben, immer auf dieses Lager wirkt. Hiernach müssen die Lager in Mauern, bei Säulen und Pfeilern horizontal, bei Gewölben aber verlängert den Mittelpunkt des zugehörigen Bogens treffen.

Bei Architraven, Thür- und Fensterstürzen, und allen horizontalen Ueberdeckungen, müssen die Lager horizontal sein. Bei Gesimsen, Brücken, Brüstungen, Schälungsdeckplatten und allen unbedeckten Sandsteinen gilt dasselbe; denn es würde sonst der Regen von oben in die Ablösungen eindringen, und den Stein im Winter durch Frost bald zerstören, wenn er auf's Haupt gestellt wäre.

Den Sandsteinen kann man durch einen Anstrich von Oel oder Oelfarbe im Freien eine größere Dauer geben, indem hierdurch das Eindringen der Nässe, und somit das Zerstören des Steins durch Frost verhindert wird. Die Löcher und Blasen des Steins werden, ehe der Anstrich aufgetragen wird, mit Oelkitt (Glaserkitt), oder einem andern guten Kitt, zugekittet. Sollen die Steine bloß geölt werden, so wird dasselbe heiß gemacht, und 2, 3 bis 4 Mal mit einem Pinsel aufgetragen. Zu beobachten ist hierbei, daß der Stein vorher von jeder Art Schmutz gereinigt und gut ausgetrocknet sein muß. Zu jedem Anstrich muß man ferner nicht kalte oder nasse Witterung, sondern warme Tage wählen, indem dann das Oel tiefer in den Stein dringt.

Der Oelanstrich wird heiß genommen, und zu dem Oele mischt man möglichst wenig Farbestoff, indem die Sonne bei zu vieler Farbe die Masse körperlich trocknet, und das Abblättern veranlaßt. Auch muß man nicht zu viel Oel auftragen, weil bei einer Uebersättigung die Farbe des Steins ein schlechtes, dunkeles Ansehen erhält Zur mehreren Erhaltung des Sandsteins ist ein wiederholter Anstrich nach einer Reihe von Jahren sehr empfehlenswerth.

Man kann auch die geölten Sandsteine mit der Kalkfarbe des übrigen Mauerwerks überziehen, welches da vorzüglich anzuwenden ist, wo einzelne Sandsteine die Farbe der geputzten Flächen erhalten sollen.

Ein guter Ueberzug für poröse Sandsteine ist englischer Cement mit Oel, zum ziemlich steifen Brei vermischt und mit einem steifen Borstpinsel aufgetragen. Er ist vorzüglich bei Treppen, Plinten und ähnlichen Theilen des Gebäudes an-

wendbar. Im Allgemeinen ist jedoch bei schönen Sandsteinen ein deckender Ueberzug zu vermeiden, da die natürliche Farbe des Steins fast immer schöner ist, als die künstliche.

Gesimse an Gebäuden, besonders Hauptgesimse, deckt man am besten mit Metall ab, da die Erfahrung gelehrt hat, daß freie Gesimse, selbst von hartem Sandsteine, nach einer Reihe von Jahren verwittern. Bei Gesimsen von wenig Ausladung, als Gurtgesimsen, ist dieses so sehr nicht nöthig, sondern hinreichend, wenn der feste Stein einen Oel-Anstrich erhält.

4. Quarz (Kieselstein).

§. 15.

Der Quarz ist in der Regel weiß, jedoch auch röthlichbraun, gelb und grau, und von mehreren andern Farben. Er ist durchaus gleichartig, gewöhnlich kristallinisch, zuweilen enthält er bergkristallene Bruchstücke. Er findet sich häufig als Geschiebe in Flüssen und an den Ufern derselben plattenartig und kuglicht, unter welcher Gestalt man ihn mit dem Namen Kiesel zu belegen pflegt. Auch bildet er klippige und zerrissene Felsen. Er ist sehr hart, spröde, schwer sprengbar, hat einen eckig-scharfkantigen Bruch, giebt am Stahle Feuer und ist an den Kanten durchsichtig.

Wegen seiner unregelmäßigen Form, die er zersprengt annimmt, wird er als Mauerstein selten, und nur da, wo er häufig vorkommt, zum Grundbau und zu starkem Mauerwerk, in und über der Erde, benutzt.

Zu allen Arten von Straßenbauten ist er ein vorzüglich guter Stein. Die größeren Steine dienen beim Chausseebau als Bordsteine, und zur Größe einer Wallnuß zerschlagen, geben sie, wegen ihrer Dauer und scharfen Kanten, einen guten Verband zu Packlagen, so wie das beste Material zum Aufschütten und zum Ausfüllen der Geleise und Löcher. Die kleinern Kiesel unzerschlagen anzuwenden, ist nicht zweckmäßig, da sie wegen ihrer gewöhnlich runden Form immer verschoben werden, und keine feste Decke bilden.

Zum Auspflastern der Viehställe eignet er sich vorzüglich,

weil er durch die im Dünger befindlichen Salze nicht zerfressen wird.

Ferner wird er zu Kanälen und Abzüchten aus Kellern, Feldern u. s. w. gebraucht. Zu diesem Behuf gräbt man im lehmigen Boden einen 3 bis 5′ tiefen Graben, welcher unten noch eine Breite von 5 bis 8″ behalten kann, füllt solchen 1 bis 2′ tief mit Kieseln aus, deckt über diese dann Schilf, Rohr, Strauch, Heidekraut u. s. w., und schüttet das Uebrige wieder voll Erde. Das Wasser läuft durch die Zwischenräume der Kieselsteine ab.

Man gebraucht ihn auch zu den härtesten Mühlsteinen in Porzellanfabriken und Blaufarbenwerken, zur Glasbereitung, und in Gestalt des Sandes zu verschiedenen Gegenständen im Bauwesen.

Der Bedarf an Steinen ist in gleicher Art anzunehmen, wie bei den Feldsteinen zum Pflastern angegeben ist.

5. Granite (Feldsteine).

§. 16.

Kennzeichen. Eigenschaften.

Die Haupt-Bestandtheile desselben sind: Quarz, Feldspath und Glimmer, welche ohne Ordnung, jedoch ziemlich gleichmäßig, in einem körnigen Gewebe unmittelbar und innig mit einander verwachsen sind. Das Verhältniß derselben ist sehr verschieden; in der Regel sind der Quarz und der Feldspath vorherrschend, und der Glimmer macht den kleinsten Bestandtheil aus. Zuweilen enthält der Glimmer noch andere Bestandtheile, als Schörl und Hornblende.

Der Glimmer löset sich durch Verwitterung in eine thonige Masse, der Feldspath zu Porzellan-Erde, der Quarz jedoch nie auf; daher sind die quarzreichen Granite die dauerhaftesten, die glimmerreichen bröcklicher, die feldspathreichen zerreiblicher.

Die Hauptfarbe des Granits ist sehr verschieden, entweder roth, grau, grünlich, bräunlich, auch braunschwarz.

Je nachdem die Gemengtheile groß oder klein sind, nennt

man die Granite grobkörnig, großkörnig, oder feinkörnig. In der Regel sind die feinkörnigen Granite die härtesten.

In den Marken und anderen Preußischen niederen Ebenen, in Mecklenburg u. s. w., findet man die Granite in unregelmäßigen und gemeiniglich in stumpf abgerundeten Massen von verschiedener Größe einzeln zerstreut in den Flüssen, oder an deren Ufern, auf den Feldern und Landstraßen, und in den Wäldern. Sie liegen entweder zu Tage, oder doch nur einige Fuß tief unter der Oberfläche der Erde, und sind im Allgemeinen unter dem Namen Feld- oder Lesesteine bekannt. Sie sind offenbar nicht an ihrem Fundorte entstanden, sondern aus ihren natürlichen Lagerstätten durch Störungen weggerissen, und dahin geschoben worden, wo wir sie jetzt finden.

Diese in unseren Gegenden gefundenen Feldsteine gehören zu den härtesten Steinarten; die gewöhnlichsten sind Granit, Gneiß, Syenit, Porphyr, Quarzfels, Kieselschiefer, Hornfels und andere Steinarten der Urgebirge und Uebergangsgebirge. Ihre Größe ist verschieden. Man findet Granitblöcke von 50 bis 60 Kubikfuß auf dem flachen Lande.

In großen Massen bildet der Granit einen bedeutenden Theil des Harzes, den Brocken und dessen umliegende Gegend, die Roßtrappe und den Mägdesprung. Er kommt ferner auf dem Riesengebirge, im Schlesisch-Mährischen Gebirge und Böhmerwald, auf dem Zobtenberge, im Fichtelgebirge, Oden- und Schwarzwalde, im Thüringerwalde, in den Schweizer- und Tyroler-Alpen vor.

Anmerk. Ueber die Steingeschiebe in naturhistorischer und technischer Hinsicht, hat der Direktor der Königlichen Gewerbschule, Herr Klöden, im Crell'schen Journale für die Baukunst (Zweiter Band, erstes Heft) einen vollständigen Aufsatz bekannt machen lassen.

Zu den vorzüglichsten Abänderungen der Granite, in Ansehung der Farben, die jedoch selten sind, gehören:

1. Der rothe, der aus weißem Quarze, rothen großen Feldspathstücken und schwarzem Glimmer besteht. Er war in Aegypten sehr in Aufnahme. (Siehe Pococks morgenlän-

dische Reisen.) Er findet sich auch in Schweden, England, Sachsen, Böhmen, Ungarn und Rußland.

2. Der graue, der aus weißem, durchsichtigen, oder milchfarbig-undurchsichtigem Quarze, weißem Feldspathe und schwarzem Glimmer besteht. Wenn alle diese Theile klein sind, wird er Granitello genannt. Er findet sich in denselben Ländern, wie unter 1. angegeben ist, besonders in England, Italien und auf den Karpathen.

3. Der schwarze, der aus weißem Quarzgrunde, ohne oder mit sehr wenigen Feldspaththeilen, mit großen, länglichen, schwarzen, schörlartigen Flecken besteht. Man findet in Italien, besonders aber zu Rom in mehreren Kirchen, Säulen von diesem Granite gearbeitet.

4. Der grüne, welcher aus weißem Quarzgrunde, ohne oder mit sehr wenigen Feldspaththeilen, mit großen, länglichen, schwarzen Flecken besteht, nur daß der weiße Grund hin und wieder hellgrün ist.

§. 17.

Maß und Gewicht.

Die Granitblöcke, die man zu Säulen, Postamenten, Radeschwellen u. s. w. anwendet, werden nach Kubikfußen, nach □Fußen, auch öfters nur nach einzelnen Stücken berechnet; dagegen die Feldsteine in hiesiger Gegend, die man zum Mauern oder zum Pflastern gebraucht, nach Schachtruthen bedungen, und geschieht die Vermessung, wenn die Feldsteine in regulären Haufen aufgesetzt sind.

An spezifischem Gewicht enthält				Kubikfußgewicht		
der Granit..............	2,539	bis 3,063	— 165	—	202	Pfd.
der gemeine Feldstein	2,430	— 2,600	— 160	—	171	=
der dichte Feldstein .	2,609	— 3,389	— 174	—	223	=

§. 18.

Berechnung.

a. Zu den Mauern.

Von fünf richtig aufgesetzten Schachtruthen Feldsteine kann man vier Schachtruthen dichtes Mauerwerk aufführen,

oder man rechnet auf 1 Schachtruthe Mauer $1\frac{1}{4}$ Schachtruthen Feldstein.

Bringt man $\frac{1}{4}$ für die leeren Zwischenräume der gut aufgesetzten Feldsteine in Abzug, und nimmt den Kubikfuß zu 165 Pfund an, so gehören zu einer Schachtruthe losen Feldstein, oder zu 144 — 36 = 108 Kubikfuß festen Stein, auf ungepflastertem Wege:

mit schwachem Gespann 16 Fuhren,
mit starkem " 8 "

auf gepflastertem Wege:

mit schwachem Gespann 8 bis 9 Fuhren.
mit starkem " 4 — 5 "

Zu 1 Schachtruthe dichtes Mauerwerk, oder zu $1\frac{1}{4}$ Schachtruthe Feldsteine gehören daher, auf ungepflastertem Wege:

mit schwachem Gespann 20 Fuhren,
mit starkem " 10 "

auf gepflastertem Wege:

mit schwachem Gespann 10 Fuhren.
mit starkem " 5 "

b. Zum Pflastern.

Zu einer □Ruthe ordinäres Pflaster, wenn es so dicht als möglich gesetzt wird, und die leeren Räume der aufgesetzten Feldsteine zum vierten Theil angenommen werden, werden erfodert:

Bei 8″ Höhe d. Steine $\frac{144}{2/3} + \frac{1}{4} = 96 + 24 = 120$ Kubikfuß $= \frac{5}{6}$ Schachtruthen.

" 7″ " " " $\frac{144}{7/12} + \frac{1}{4} = 84 + 21 = 105$ Kubikf. oder rot. $\frac{3}{4}$ Schachtr.

" 6″ " " " $\frac{144}{1/2} + \frac{1}{4} = 72 + 18 = 90$ Kubikf. oder rot. $\frac{2}{3}$ Schachtr.

" 5″ " " " $\frac{144}{5/12} + \frac{1}{4} = 60 + 15 = 75$ Kubikf. oder rot. $\frac{1}{2}$ Schachtr.

" 4″ " " " $\frac{144}{1/3} + \frac{1}{4} = 48 + 12 = 60$ Kubikf. oder rot. $\frac{5}{12}$ Schachtr.

Bei großen Lieferungen, und wenn die Steine in der Ablieferung gut gesetzt werden, kann man 1/6 weniger rechnen, und dann auf die □Ruthe Pflaster annehmen,

bei 8 Zoll Höhe, der Steine 5/7 Schachtruthen.
= 7 = = = = 7/12 = =
= 6 = = = = 5/9 = =
= 5 = = = = 5/12 = =
= 4 = = = = 1/3 = =

Zu einer □Ruthe Pflaster, wenn es sehr eng gesetzt wird, und die Fugen besonders verzwickt werden, rechnet man:

bei 8 Zoll Höhe der Steine 1 Schachtruthe.
= 7 = = = = 5/6 = =

Zu einer □Ruthe Pflaster mit behauenen Steinen, nach Lütticher Art, gehören, mit Einschluß des bedeutenden Abgangs, 1 5/8 bis 2 Schachtruthen Feldsteine, wenn die Steine in der Oberfläche 10 Zoll und eine Höhe von 8 bis 9 Zoll haben; 1 5/6 bis 2 1/4 Schachtruthen, wenn die Steine in der Oberfläche nur 7 bis 8 Zoll und eine Höhe von 6 bis 7 Zoll haben, mithin aus mehreren Steinen bestehen, die einen größeren Abgang haben.

c. Trottoir-Platten.

Die Berechnung der Platten geschieht nach □Ruthen. Die bei Freienwalde und Liepe a. d. Oder gewonnenen Platten sind die besten und dauerhaftesten; die aus Sachsen und Schlesien minder gut, jedoch zu Platten auf Fußsteigen völlig anwendbar, und finden daher jetzt hier die mehrste Anwendung.

§. 19.

Preise.

Eine Schachtruthe aufgesetzter Feldsteine, incl. Aufsetzen am Wasser, wird hier mit 9 bis 9 1/2 Thlr., bis zu der Pflaster-Stelle die Anfuhr mit 1 Thlr. bezahlt. Eine Schachtruthe behauener Steine kostet bis zu dem Ausladeplatze 18 Thlr.

Ein □Fuß Sächsischer und Schlesischer Trottoir-Platten wird jetzt, incl. Anfuhr und Verlegen, mit 11 1/2 Sgr. be-

zahlt. Das Verlegen rechnet man mit dem Einpflastern auf beiden Seiten den □Fuß zu 1½ Sgr. Der □Fuß Oderberger Platten von 4 bis 5″ Stärke kostet ohne Verlegen, jedoch mit Transport, 18 bis 20 Sgr.

§. 20.

Zerstückelung der Granite.

Die Feldsteine können jedoch auch in ihrer natürlichen, irregulären Gestalt zu Fundamenten und Mauern über der Erde gebraucht werden. Sie werden aber auch, theils wegen der bessern Lage, und um ihnen zur Verbindung unter einander in den Mauern eine geschicktere Figur zu geben, theils um den Transport großer Feldsteine zu erleichtern, zuweilen in kleinere Stücken zertheilt. Dies geschieht entweder bloß durch Erhitzung mit Feuer von leichtflammendem Holze, welches auf derjenigen Seite angemacht wird, wo die Luft eben herkommt, und indem man an den erhitzten Stein mit einem großen eisernen Schmiedehammer (Possekel) anschlägt, oder sie werden mit Pulver gesprengt, d. i. mit eisernen Bohrern Löcher darin gemacht, selbige mit Pulver geladen und angezündet. Man findet fast aller Orten Leute, die mit dieser Arbeit umzugehen wissen, und dieses Sprengen gewöhnlich in Verding übernehmen, da dann gemeiniglich für jeden Zoll zu bohren, mit Inbegriff der Geräthschaften, welche der Arbeiter selbst halten, so wie auch das Pulver anschaffen muß, 1½ Sgr. bezahlt wird.

Das Sprengen großer Granite und Feldsteine durch Schießpulver geschieht auf folgende Weise:

Der zu sprengende Stein wird, wenn er gänzlich freigegraben ist, zuerst zugebrüstet, d. h. es wird darin eine flache Vertiefung eingehauen, und darin das Loch mit dem Bohrer gebohrt. Dieser Bohrer ist ein aus gutem Eisen bestehender und unten stark verstahlter sogenannter Steinbohrer, ungefähr ¾″ im Durchmesser stark, und so lang, daß man mit demselben die dem Bohrloch erfoderliche Tiefe geben kann. Diese Tiefe kann, wenn die Steine nicht zu groß sind, der

halben Dicke des Steins gleich sein; sind aber die Steine zu groß, so muß man, nach Umständen, 2 oder mehrere Löcher bohren. Unten erhält dieser Bohrer die Form eines Meißels. Damit derselbe sich aber nicht zu leicht umlege, oder abnutze, muß die Anschärfung mehr stolz oder kurz, als flach, und damit sie sich leicht heraus und herum bewegen kann, etwas breiter, als der Stiel, sein. Bei harten Steinen wird oft lieber der Kronbohrer genommen, welcher aus zwei sich durchkreuzenden Meißeln besteht. Wegen des nöthigen Schärfens muß ein Arbeiter immer mehrere Bohrer bei der Hand haben.

Das Bohren geschieht nun, indem der Arbeiter den Bohrer senkrecht auf den Stein setzt, mit dem Hammer darauf schlägt, und während des Schlagens den Bohrer beständig rück- und vorwärts drehet. Um den Bohrer nicht zu erhitzen, und auch die Arbeit zu erleichtern, wird die Bohrstelle häufig mit Wasser begossen, wozu ein kleines Faß mit enger Ausmündung so gestellt werden kann, daß das Wasser von selbst nach dem Loche läuft. Sind die Bohrlöcher sehr tief zu machen, so sind zu jedem Bohrer zwei Mann erfoderlich, von denen der Eine den Bohrer vorhält und drehet, der Andere aber schlägt. Der Bohrsand wird mit kleinen, an eiserne Stäbe geschmiedeten Löffeln aus den Löchern öfters herausgeholt, welches bei sehr tiefen Löchern sehr unbequem wird, und daher nicht anders geschehen kann, als wenn man Wasser in den Cylinder gießt, und einen hölzernen Stock rasch hineinstößt, welcher dann mit dem Wasser einen Theil des Sandes herauswirft.

Sind die Bohrlöcher tief genug, so werden sie ausgetrocknet, und ¼ bis ⅓ ihrer Tiefe mit Pulver, welches, um eine stärkere Wirkung hervorzubringen, mit Sägespähnen vermischt sein kann, ausgefüllt. In das Pulver wird dann ein Strohhalm, welcher bis oben hinausreicht, gesteckt, der übrige Raum locker mit Sand, und der Strohhalm mit Pulver angefüllt, welches wenig angefeuchtet sein muß. An das obere Ende des Stohhalms kommt dann ein Schwefelfaden, und zwar von solcher Länge, daß die Arbeiter, wenn der Faden bis

zum Strohhalm abgebrannt ist, schon in Sicherheit sein können.

Viele stampfen auf das Pulver einen Propfen von Lehm, indem sie, um die Verbindung des Pulvers mit dem Leitrohre nicht zu hemmen, in das Pulver, während des Feststampfens des Propfens, eine bis oben hinaus reichende kupferne Nadel stecken, die, herausgezogen, im Lehm eine Oeffnung zurückläßt. Dieses Feststampfen ist jedoch oft gefährlich, und wie die Erfahrung gelehrt hat, nicht nothwendig, weshalb die einfachere Methode vorzuziehen ist.

Das Spalten großer Feldsteine mit eisernen Keilen geschieht in folgender Art:

Die Zerstückelung, oder eigentlich das Spalten großer, auf dem Felde liegender Feldsteine kann vermittelst eingetriebener Keile geschehen, wodurch man große und mehrentheils mit geraden Flächen versehene Stücke erhält, die vorzüglich zum Bau der kleinen Feldbrücken sehr vortheilhaft angewandt werden können. Zu dieser Arbeit sind zuvörderst nachstehende Geräthschaften erfoderlich:

Vier Stück Picken (Taf. 1. Fig. 1.) von gutem Eisen, 10 Zoll lang, 1 Zoll breit, an beiden Enden gut verstahlt, die aber doch beim Gebrauch alle drei bis bis vier Tage geschärft, und nach drei- bis viermaligem Schärfen auch wol schon wieder verstahlt werden müssen.

Zehn Stück scharf abgeschmiedete Keile (Fig. 2.) von weichem, unverstahlten Eisen, 5 Zoll lang, 1½ Zoll breit, jedoch auch einige kleinere von weichem Eisen.

Ein großer Hammer oder sogenannter Possekel (Fig. 3.), dessen untere Kante verstahlt sein muß.

Sechzehn bis zwanzig eiserne Blechstücke (Fig. 4.), 4½ Zoll lang, 2½ Zoll breit, oben bei a. b. ⅛ Zoll dick, und an der untern Kante c. d. zugeschärft.

Diese Geräthschaften kosten etwa 10 bis 12 Thlr., und sind für zwei Mann hinreichend, welche bei dieser Arbeit angestellt werden.

Der zu spaltende Stein wird ganz von der umliegenden

Erde befreit und auf allen Seiten losgegraben, so daß er auf keiner Seite im mindesten anliegt, denn sonst springt er auch bei der größten Gewalt nicht auseinander. Wenn der Stein auf allen Seiten losgegraben ist, so wird auf demselben die Linie, nach welcher man ihn spalten will, durch eine mit Kohlen bestrichene Schnur vorgezeichnet; diese Linie muß nach der, nicht füglich zu beschreibenden, sondern bloß durch Uebung, jedoch ziemlich schwer zu erkennenden Richtung, in welcher die Feldsteine auch einigermaßen schichtenweise wie die Sandsteine, zusammengesetzt sind, genommen werden.

Auf dieser Linie wird mit einer von den beschriebenen Picken eine Rinne, ungefähr 2 Zoll breit und 2½ Zoll tief, und zwar die erste Hälfte der Tiefe mit der Quere der Picke, wie Fig. 5. zeigt, die zweite aber nach der Länge derselben (Fig. 6.), nach unten zu etwas schräg zusammenlaufend, eingehauen. Hierbei bewahren die Arbeiter sich die Augen mit einem Flor. Die Rinne muß auch bei dem Aushauen öfters mit einem Strohwisch gereinigt werden. Wenn sie fertig ist, wird sie ihrer Breite nach, in Entfernungen von 7 bis 8 Zoll, wenn aber der Stein sehr groß und hart ist, noch näher an einander, mit den Fig. 4. beschriebenen eisernen Blechen, wie aus Fig. 7. zu sehen, dergestalt ausgesetzt, daß auf jeder Stelle so viele Bleche so dicht an einander gesetzt werden, daß die letzten derselben schon mit einem Hammer eingetrieben werden müssen. Wenn dieses geschehen, so setzt man in die Mitte eines jeden solchen Satzes von Blechstücken, einen von den eisernen Keilen, Fig. 2. (das Profil Fig. 8. macht dies noch deutlicher), und schlägt mit dem Hammer auf die Keile, von einem Ende des Steins zum andern, erst schwach, dann stärker, und zuletzt geschwind und mit verdoppelten Kräften auf einen Keil nach dem andern, vorzüglich aber auf diejenigen, welche am leichtesten eingehen oder gut ziehen, da dann der Stein gar bald, fast so gerade, wie ein Brett, von einander springt.

Derselbe giebt zuweilen kurz vor dem Spalten einen leisen Ton auf dem einen Ende, welcher das Reißen anzeigt,

und es ist alsdann nöthig, auf die Keile am andern Ende sogleich aus voller Macht zu schlagen, weil, wenn man dabei langsam zu Werke geht, die gerade Fläche verfehlt wird.

Die härtesten Steine, die man einigermaßen aus der dunkelrothen Farbe dafür erkennt, lassen sich am besten in große Stücke mit ziemlich ebenen Flächen spalten. Haben die Steine aber schon natürliche Risse oder Spalten, so zerspalten sie bei dem Eintreiben der Keile in mehrere oder irreguläre Stücke mit ungeraden Flächen.

Für einen großen Stein auf vorgedachte Art in zwei Stücke zu spalten, wird 1 Thlr. 10 Sgr. bezahlt.

Wenn aus einem großen Granitstein mehrere Stücke gewonnen werden sollen, der Stein aber nur die eben nöthige Höhe hat, und daher das Spalten in sehr ebenen Flächen erfolgen muß; oder der Fall eintritt, daß ein zu einer Säule rc. erforderliches Stück im Ganzen von einem Felsen abgelöset werden soll, so ist außer dem Vorbeschriebenen noch zu beobachten: daß die Bohrlöcher so nahe als möglich an einander zu stehen kommen, so tief als möglich gebohrt werden, und an jeden eisernen Keil ein Arbeiter mit einem großen Hammer gestellt wird, welche Arbeiter dann nach einem Tempo immer zugleich auf die Keile losschlagen, bis die noch massiven Zwischenräume der Bohrlöcher und der übrige ungebohrte Theil des Steins abgespalten ist. Man kann überzeugt sein, daß der Stein nach der verlangten Richtung spaltet.

Die vier Säulen am Monumente der Königinn, zu Charlottenburg bei Berlin, sind auf diese Art durch zweimaliges Spalten über's Kreuz aus einem Granitstein gewonnen worden. Das Absprengen der Säulen zur neuen Isaakskirche in Petersburg geschah auf die beschriebene Art. Die Bohrlöcher wurden in einer 4″ breiten, 6″ tiefen Rinne, und zwar durch die ganze Dicke des Steins gebohrt. Sie waren oben 2″, unten 1½″ weit, und 6″ von einander entfernt. In die Rinne wurden so viel eiserne Keile gestellt, daß sie nur einen Zoll Zwischenraum hatten.

Statt der eisernen Keile nimmt man auch hölzerne, und

zwar von getrockneten weichen Holzarten. Diese werden nach dem Eintreiben mit heißem Wasser begossen, wodurch sie aufschwellen und den Stein sprengen.

Es kann Fälle geben, bei welchen man durch diese Methode viel Geld und Zeit sparen kann.

§. 21.

Anwendung zerspaltener Feldsteine zur Erbauung kleiner Feldbrücken.

Diese Steine dienen, bei kleinen Feldbrücken von 4 bis 6 Fuß breit, statt des Gewölbes; wenn nämlich die Widerlager solcher Brücken zuvor von andern großen irregulären Feldsteinen in Moos aufgesetzt worden, so werden diese Steinstücke, statt der Gewölbe, als platte Decksteine darüber gelegt (Fig. 9). Diese Brücken leisten eine fast ewige Dauer.

Zuweilen sind die Deckstücke an den Seiten ungleich, und schließen daher nicht genau an einander, sondern lassen (Fig. 10.) Löcher c zwischen sich. Auf diese Löcher werden aber, wie bei d zu sehen, andere kleinere gespaltene Steinstücke gelegt, damit die Oeffnungen gerade von oben herunter zugedeckt sind; denn, wenn gleich diese kleineren Decksteine seitwärts Oeffnungen zwischen sich und den großen Steinen lassen sollten, so hindert solches nichts, wenn nur senkrecht oder von oben genommen Alles zugedeckt ist. Diese Decken der Brücken werden sodann mit Sand befahren und ein Steinpflaster darüber gelegt.

§. 22.

Beschreibung, wie die Wagen zum leichten Auf- und Abladen großer Feldsteine einzurichten sind.

Fig. 11. a stellt einen Wagen zum bequemen Transport großer Feldsteine vor. Man bringt nämlich an einem gemeinen, jedoch etwas starken Wagen, durch Ketten oder starke Stricke eine Bürge von 5 bis 6 zölligem Holze dergestalt an die Vorderachse, daß die Bürge mit dem andern Ende auf der Erde liegt, worauf alsdann, und wenn der Hinter-

wagen unterdessen zurückgeschoben, der Langbaum desselben aber in die Höhe gestellt worden, die Steine mit Hebebäumen leicht auf diese Bürge gewälzt werden können, wie aus der, nach einem kleinern Maßstabe gezeichneten 11ten Fig. b zu ersehen ist. Hierauf wird das auf der Erde liegende Ende der Bürge mit Ketten oder starken Stricken an die Hinterachse befestigt, alsdann der Langbaum, vermöge des oben daran befindlichen Stricks, so weit vorwärts heruntergezogen, als es die aufgeladenen und dadurch mit dem auf der Erde liegenden hintern Ende der Bürge sich erhebenden Steine erlauben, wie Fig. 11. c zeigt; alsdann befestigt man das Ende des Langbaums an den Vorderwagen, und die auf der, an den Achsen des Wagens schwebenden, Bürge liegenden Steine werden fortgefahren.

Bei dem Abladen wird der Langbaum vom Vorderwagen abgebunden, und wieder zurückgelassen, wodurch das hintere Ende der Bürge sich wieder auf die Erde senkt, so daß die Steine leicht von der Bürge heruntergewälzt werden können.

Das eigentliche Umschlagen der Ketten und Taue zu beschreiben, würde zu weitläuftig sein. Es findet sich solches auch von selbst bei dem Gebrauche eines solchen Fuhrwerks.

Unter Fig. 12. und 13. ist ein Wagen dargestellt, mit welchem die großen Binder- und Säulenstücke zu den hiesigen Bauten angefahren werden, welcher auch zum Transport großer Feldsteine anwendbar ist.

§. 23.

Gebrauch.

Der Granit ist wegen seiner großen Festigkeit und Härte zu allem festen Mauerwerk über und unter der Erde und im Wasser, und vorzüglich als Pflasterstein anzuwenden. Er dient als Hauptmaterial zu allen Theilen des Chausseebaues, ferner zu Feldbrücken, Abzüchten und Kanälen, wie bei den Kieselsteinen gelehrt, sowie zum Aussetzen der Brunnen, Terrassen u. s. w.

Mit geraden Flächen ganz oder zum Theil bearbeitet, wird er angewandt: zu Trottoirplatten, Sockel- und Plinten-Bekleidungen, Treppenstufen, Thür- und Fenster-Gewänden, Prellpfählen, Laternenträgern, Meilenzeigern, Brunnenkasten-Steinen, Thürschwellen, Zaunpfosten; ferner zu Bekleidungen der Ufermauern (Schälungen), Festungsmauern, Festungsthoren, Brückenpfeilern und Bögen, wie die Waterloo-Brücke in London; in der schönen Baukunst zu Säulen, Gesimsen, Vasen, Postamenten, Denkmälern u. s. w.

In der Kunst, den Granit zu bearbeiten, zu schleifen und zu poliren, hatten es die Alten zu einer großen Vollkommenheit gebracht, wovon die vielen auf uns gekommenen Ueberreste die Beweise liefern. (Siehe Winkelmann's Geschichte der Kunst, I. S. 64.)

In neuerer Zeit ist in Rußland, und hauptsächlich in Petersburg, und etwas später hier in Berlin, diese Kunst wieder mit dem lohnendsten Erfolge in's Leben getreten.

Die Kasan'sche Muttergotteskirche in St. Petersburg hat 52 Granitsäulen, jede Säule aus einem Steine von 3½′ Durchmesser und 29′ 2″ Höhe. Der Feldspath darin ist roth, der Quarz braun und der Glimmer schwarz. Ferner sind daselbst die 36 Säulen der noch im Bau begriffenen Isaakskirche, gleichfalls jede aus einem Stück von 7′ Durchmesser und 56′ Höhe, aus Granit angefertigt.

Den Granit zu schleifen und zu poliren, beschränkte sich in früherer Zeit hier nur auf Tischplatten, Vasen u. s. w. Der erste Versuch im Großen geschah im Auftrage des Königl. Ministerii der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten, durch mich (Triest), wo nach vielen angestellten Versuchen im Jahre 1821 das Fußgestell zum Standbilde des Reformators Dr. Luther von dem Steinmetzmeister Herrn Wimmel angefertigt und in Wittenberg errichtet wurde. Die Ausführung dieses Werks hat allen Erwartungen entsprochen. In der Folge sind die geschliffenen 8 Granitwürfel auf der hiesigen Schloßbrücke, der viersäulige dorische Portikus vom Monument der Königinn Louise in Charlottenburg, und noch mehrere andere Werke, gänzlich von

geschliffenem Granit aufgeführt. Merkwürdig ist eine noch in Arbeit begriffene, großentheils vollendete große, 22 Fuß im Durchmesser haltende Schale aus einem Granitstein, welche durch den Bau-Inspektor Herrn Cantian in Ausführung gebracht wird. Dieser Stein befand sich am linken Ufer der Spree, ungefähr 3/4 Meilen von derselben entfernt, dem Städtchen Fürstenwalde gegenüber, auf den sogenannten Rauenschen Bergen, und ist der größte von den beiden Steinen, die in dem Colpinschen Forstrevier lagen, und unter den Namen der große und kleine Markgrafenstein bekannt sind.

Einige Nachrichten von der Bearbeitung und dem Transport dieser, für das Museum zu Berlin bestimmten Schale, findet man in dem Crell'schen Journale für die Baukunst, im zweiten Hefte des zweiten Bandes.

6. Gneiß.

§. 24.

Der Gneiß besteht, wie der Granit, aus Quarz, Feldspath und Glimmer. Zuweilen enthält er auch andere Substanzen beigemengt. Von dem Granit unterscheidet er sich hauptsächlich durch sein dickschiefriges, fasriges Gefüge, und durch eine thonige Grundmasse, welche ihn durchzieht; auch zeigen seine Gemengtheile nicht mehr die kristallische Form, wie beim Granit. Je mehr er Glimmer enthält, desto dünnschiefriger ist er. Die Farben der Gemengtheile sind sehr verschieden.

Der Gneiß liegt deutlich, gewöhnlich mächtig geschichtet, häufig nach mehreren Richtungen durchklüftet, in tafelförmigen, rautenförmigen, langwürfeligen Stücken, da wo er der freien Luft ausgesetzt ist. Er findet sich fast in allen Ländern. Am Harz im Eckerthale, in der Oberfalz, im Erzgebirge Sachsens, im Riesengebirge, am Spessart, in Schwaben, Baiern, Kärnthen u. s. w.

Da er sich leicht in größere, nicht zu dicke Tafeln spalten läßt, so giebt er ein gutes Baumaterial zur Aufführung von Mauern, wie z. B. bei Prag. Auch benutzt man ihn zum Ausmauern der Gruben in Bergwerken, zum Belegen

von Treppen und Hausfluren, zur Bekleidung und Bedeckung von Kanälen, zum Straßenbau, zu Pflasterungen, Trottoirplatten u. s. w. In der Feuchtigkeit ist er oft von geringer Dauer, sobald das in ihm etwa befindliche Eisenoxyd durch Aufblähen den Stein allmählig zerstört.

7. Schiefer.

§. 25.

Eigenschaften, Kennzeichen ꝛc.

Urthonschiefer (Dachschiefer, Tafelschiefer). Ein Gestein von ausgezeichnet schiefrigem Gefüge und einem so feinen und innigen Gemenge aus Glimmer, Quarz, Feldspath und Talk, daß das Gestein als ein gleichartiges erscheint. Seine Farbe ist weißgrau, grünlichgrau, gräulich- und bläulichschwarz, roth und braun. Sein Bruch ist blättrig, sein Strich lichtgrau; gewöhnlich springt er scheibenförmig.

Er bildet zuweilen mächtige Gebirgsmassen oder Lager von beträchtlicher Ausdehnung. Die Ablagerung desselben ist deutlich geschichtet, und zwar so, daß die Absonderungsflächen der Steinschichten die Richtung der Schieferblätter fast senkrecht durchschneiden.

Ein guter Dachschiefer muß sich dünn spalten und gut lochen lassen. Er darf keine Beimengungen haben, wodurch er im Feuer oder Wetter zerstört würde. Hierhin gehören: Quarzkörner, Kalkerde, Kohlenstoff u. s. w.; besonders erfolgt die Verwitterung sehr leicht, wenn er Schwefelkies und Eisenoxyd enthält.

Glüht man ihn zwischen Holzkohlen, so entwickelt ein schwefelkieshaltiger Schiefer einen Schwefelgeruch und bläht sich auf. Wird er glühend ins Wasser geworfen, und zerspringt dabei nicht, welche Probe sehr wenige Schiefer aushalten, so ist er von vorzüglicher Güte. Kiesige Schiefer beschlagen nach und nach an der Luft mit Vitriolblüthen, oder mit Bittersalz, wenn Talkerde in der Mischung ist, und bewirken dadurch das

leichtere Verrosten der Nägel. Die Kohlenstoff enthaltenden Schiefer werden glühend im Feuer, und sind dann um so gefährlicher, im Fall sie im glühenden Zustande vom Winde hinweggeführt werden. Ein solcher Schiefer enthält Zeichen der Verbrennbarkeit, wenn er geglüht wird. Die Güte des Schiefers kann man auch nach dem Klange und der Menge des eingesaugten Wassers beurtheilen, wenn man ihn in dasselbe gelegt hat. Je heller, reiner der Klang, und je weniger er Wasser eingesogen hat, je besser ist er.

Der Urthonschiefer bildet auf dem Harze das Andreasberger Gebirge, kommt daselbst ferner oberhalb Hasserode und Ilsenburg, im Bodethale bei Altenbrack und Treseburg, bei Goslar und Wildemann; im Thüringer Walde bei Waldau, Gabel, im Ritschelthale; in Sachsen zu Georgenstadt, Zschoppau, Munzig; im Fürstenthum Jauer, an der Bischofskappe, im Eulengebirge, zu Joachimsthal, im Bambergischen, Baireuthschen, Koburgischen, Reußischen u. s. w. vor. Die vorzüglichsten Brüche, welche den Schiefer für die hiesige Gegend liefern, befinden sich am Harze zu Hüttenrode und Goslar. Diese Schiefer spalten in sehr dünne Tafeln, sind ziemlich haltbar im Feuer, haben keinen Salpeter bei sich und verwittern sehr schwer. Ihre Farbe ist bläulich- und gräulich-schwarz.

§. 26.

Maß und Gewicht.

Die Dachschiefer werden theils ruthen-, theils zentnerweise gemessen und verkauft. Man giebt ihnen nach dem Gebrauche verschiedene Formen und Benennungen, als: Fußsteine, Stichsteine, Gebindsteine u. s. w. Mittelst der Haue geben die Schieferdecker diesen Steinen verschiedene Gestalten, die gewöhnlich unterhalb schuppenförmig sind, wovon der obere Theil der Kopf oder die Brust, der untere Theil die Bahn oder der Fuß des Steins genannt wird. Man giebt bei steilen Dächern dem Schiefer auch die Form gewöhnlicher Dachziegel. Die Fußsteine werden 2 Fuß hoch, die übrigen Steine

in verschiedenen Höhen bearbeitet, wovon die größten 12 bis 16 Zoll, die kleinsten 5 Zoll haben; letztere werden gewöhnlich in 30 Haufen gestellt und mit Nummern bezeichnet.

Das spezifische Gewicht des Schiefers ist 3,500, und wiegt ein Kubikfuß 231 Preuß. Pfund.

§. 27.

Berechnung und Preise.

In hiesiger Gegend geschieht die Berechnung nach Zentnern. Zu 1 □Ruthe Dach, wenn es flach ist, rechnet man 16 bis 17 Zentner, und wenn es steil ist und die Platten weniger über einander gelegt werden dürfen, 14 bis 15 Zentner rohen Schiefer. Bei runden Dächern rechnet man zu 1 □Ruthe 18 bis 19 Zentner. Zur Eindeckung der oberen Schichten eines Ziegeldaches, oder zu den Einkränzungen desselben, wie an vielen Orten geschieht, rechnet man auf 6 laufende Fuß, 15 bis 16 Zoll breit, 1 Zentner Schiefer.

Man rechnet den Zentner Schiefer im Ankauf zu 13 bis 14 Sgr., und incl. Fracht, Spesen u. s. w. in Berlin zu 1 Thlr. 17 Sgr.

Auf geflasterten Wegen kann man 18 Zentner, auf ungepflasterten Wegen 9 Zentner eine Fuhre rechnen, die hier mit 20 Sgr. bezahlt wird. Für das Auf- und Abladen, welches mit Vorsicht geschehen muß, rechnet man auf den Zentner noch 2½ Sgr.

§. 28.

Gebrauch.

Der Schiefer giebt, zu dünnen Platten gespalten, ein gutes und dauerhaftes Bedachungsmaterial, und läßt bei guter Eindeckung, selbst wenn die Dächer nur ¼ bis ⅕ ihrer Breite zur Höhe haben, keinen Schnee und Regen durch. Ist er von guter Art, so ist seine Feuergefährlichkeit nicht so groß, als man glaubt.

Ein Mehreres kommt beim Dachdecken vor.

Der Schiefer wird ferner zu Tischplatten, Leichensteinen,

Schreibtafeln, zur äußern Bekleidung hölzerner Wohngebäude und zu Fußböden-Platten benutzt.

Den sehr quarz- oder feldspathreichen, dickspaltigen Schiefer, der in der Regel von hellgrauer Farbe ist, und oft in einzelnen Schichten den andern Schiefer durchzieht, wendet man, seiner lagerhaften Form wegen, häufig zur Aufführung von Mauern, Schälungen, Kanälen, Treppenstufen, Fußbodenplatten u. s. w. an.

Häufig geht der Schiefer durch starke Beimischung von Quarz oder Feldspath in Granit über, in welchem Fall er nur als Baustein benutzt wird.

In hiesiger Gegend nimmt die Anwendung des Schiefers zur Deckung der Dächer gänzlich ab, seitdem man gefunden hat, daß die Eindeckung der Dächer mit Zinkblechen ungleich dauerhafter, selbst wohlfeiler ist.

b. Steine, welche hier selten im Baue angewendet und in entfernten Gegenden gefunden werden.

§. 29.

1. Alabaster.

Er ist ein reiner, feinkörniger Gipsstein, mehrentheils etwas durchscheinend, zuweilen sehr durchsichtig. Seine gewöhnliche Farbe ist weiß, zuweilen gelb gestreift. Er ist lange nicht so hart, als der Marmor, sehr leicht zu bearbeiten und zu schneiden, nimmt aber nicht die schöne Politur des Marmors an. Frisch aus dem Bruch gekommen, ist er sehr weich, erhärtet aber allmählig, indem er das Wasser verliert. Er kommt nicht sehr häufig vor, und findet man ihn am Harze, im Lüneburgschen, im Mannsfeldschen, in Tyrol u. s. w.

Seiner schönen weißen Farbe wegen gebrauchen ihn die Bildhauer häufig zu architektonischen Verzierungen aller Art, nur dürfen diese nicht der Witterung ausgesetzt sein. Er läßt sich auf der Drehbank drechseln und poliren, auch wird er häufig zum Gipsbrennen benutzt.

§. 30.

2. Basalt.

Er macht ganze Gebirgslager aus, welche gewöhnlich kegelförmig und oben abgeplattet sind. Die einzelnen abgesonderten Stücke des Felsens sind gewöhnlich säulenförmig, und zwar 5, 6 bis 7, selten 3 bis 4 und 8seitig. Er findet sich jedoch auch in langkugeligen und anders geformten Stücken.

Die Hauptbestandtheile des Basalts sind Kieselerde, Thonerde und Eisen.

Er ist gewöhnlich von dunkel-schwärzlich-grauer und gräulich-schwarzer Farbe, bisweilen ins Grünliche und Braune übergehend. Zuweilen enthält er schwarze glänzende Flecke, welches Hornblende ist.

Er ist undurchsichtig, spröde, hart, schwer sprengbar, hat einen dichten Bruch und nimmt eine gute Politur an.

Durch's Verwittern löset er sich, nach mehreren Uebergängen, endlich in fette Thonerde auf. Die braunen, rothen und gelben Farben sind gewöhnlich Folgen hoher Verwitterung. Je dünner seine Säulen sind, desto härter sind sie.

Er ist in Deutschland ziemlich allgemein verbreitet. Man findet ihn in Böhmen, Hessen, Sachsen, Mähren, in der Oberpfalz, am Rhein, in Schlesien, Schwaben u. s. w.

Man gebraucht ihn zu starken Mauern in und über der Erde und im Wasser, da er der Witterung nicht leicht ausgesetzt ist. Die säulenförmigen Stücke werden dann, mit Mörtel verbunden, kreuzweis über einander gelegt; auch benutzt man ihn in diesen Formen zu Eckpfeilern bei Mauern, zu Meilenzeigern, Pochstempeln, Zapfenlagern, Brückengeländern, Zaunpfählen, Gossensteinen, Krippen, Wassertrögen, Treppenstufen, Thür- und Fensterstücken, auch öfters zu Mühlsteinen. Den ausgebreitetsten Nutzen gewährt er zum Straßenbau und zu Pflasterungen. Hierzu benutzt man ihn z. B. im Fürstenthum Waldeck, im Köllnschen und in andern Rheingegenden.

§. 31.

3. Eisenstein. (Wiesen-, Sumpf- oder Mooreisen).

Er verbindet sich wegen seiner Oberfläche und der Natur seiner Bestandtheile nach leicht mit jedem Mörtel, läßt sich gut putzen und mit dem Hammer, besonders frisch gebrochen, gut behandeln. Er widersteht der Zerstörung durch Feuer mehr, als der Granit, und verliert durch die Witterung nicht an Festigkeit.

Man findet ihn gewöhnlich auf niedrigen Hütungen, oder in Elsbrüchen und auf Wiesen. Auf sein Vorhandensein schließt man aus der röthlichen Farbe des Regen- und Grundwassers, oder aus losgerissenen, zu Tage liegenden Stücken.

In den Schlesischen Gebirgen ist er häufig, in der Mark bei Zehdenik, Quilitz, unweit Wriezen, und an mehreren Orten.

Er wird zur Aufführung der Mauern der Gebäude, sowol über als unter der Erde, angewendet.

Die Ecken des Gebäudes, die Thüren und Fenster werden mit Ziegeln eingefaßt, und das Ganze bleibt ungeputzt. Die Gebäude erhalten durch die braunrothe Farbe des Eisensteins ein angenehmes Aussehen.

§. 32.

4. Feuerstein.

In Deutschland kommt der Feuerstein nur in Geschieben, Schuttgebirgen, Sand und Letten, vorzüglich aber in den Kreidegebirgen der Küstenländer vor, und ist als Baumaterial nicht zu betrachten, da er wegen seiner Härte schwer zu bearbeiten, und auch kein Kitt zur Verbindung desselben bekannt ist. Er kann jedoch zum Deckmaterial beim Straßenbau, und das Pulver von demselben zum Steinschneiden und Glasschleifen benutzt werden *).

---

*) In Huth's Magazin der bürgerlichen Baukunst, Thl. 2, Band 2, S. 351, wird angegeben, daß in der Stadt Norwich, in England,

Die Farbe des Feuersteins ist gewöhnlich gelb, bräunlich, rauch- oder schwarzgrau. Sein Bruch ist muschelicht; er springt in unbestimmt eckige, sehr scharfkantige Bruchstücke. An den Kanten ist er durchsichtig. Oft finden sich die Feuersteine von einer hellen Quarzkruste umgeben, so daß man erst nach Zersprengung des Steins den Feuerstein erkennt.

Seine Bestandtheile sind ³/₄ Kiesel- und ¹/₄ Thonerde.

§. 33.

5. Glimmerschiefer (Gestellstein).

Er ist ein Gemenge von Quarz und Glimmer mit sehr schiefrigem Gefüge. Er hat gewöhnlich eine röthlich-graue Farbe, die öfters grauschwarz ist. Zuweilen enthält er zufällig andere Gemengtheile, z. B. Hornblendeschiefer, Granaten u. s. w.

Oft waltet der Glimmer beträchtlich vor, und ist er in diesem Fall sehr dünn und geradspaltig. Er kommt in Urgebirgen auf Granit oder Gneiß deutlich geschichtet vor. In Schlesien enthalten viele Gebirge ausgedehnte Lager von Glimmerschiefer. Er bekleidet den ganzen südlichen Theil des Riesengebirges, und kommt im Thüringerwalde, im Salzburgischen u. s. w. vor.

Er eignet sich wegen seines schiefrigen Gefüges und seiner leichten Bearbeitung sehr zum Mauerstein. Ist er sehr dünnschiefrig, so wird er zum Dachdecken benutzt, ist sehr dauerhaft in der Witterung, und die Tafeln springen wegen ihrer Biegsamkeit beim Bohren nicht leicht. Auch bedient man sich desselben zum Aussetzen der Schmelzöfen, zu Treppenstufen, zu Fußbodenplatten u. s. w.

---

die nördliche Mauer des alten Gebäudes Bridewill, von 130 Fuß Länge und 30 Fuß Höhe, von lauter Feuersteinen im Jahr 1403 erbauet worden sei, und zur Zeit vollkommen erhalten sein soll. Die Steine sind viereckig behauen, so daß die Schärfe eines Messers nicht ohne Mühe zwischen eine Fuge gebracht werden kann. Auch in Frankreich hat man die Feuersteine zur Bekleidung der äußeren Mauern angewendet.

§. 34.

6. Pechstein.

Ein porphyrartiges Gestein, von Farbe gewöhnlich grün, grauroth und braun, schwärzlich, und meist unrein.

In der Gegend von Meißen bildet er ganze Gebirge, und wird daselbst als Mauerstein und zum Straßenbau benutzt. Er findet sich ferner noch in Böhmen, Schlesien, bei Frankfurt am Main u. s. w. Er verwittert leicht, ist nicht hart und zum Schleifen zu spröde.

§. 35.

7. Porphyr.

Er bildet eine gemengte Gebirgsart, die aus einer gleichartigen dichten Hauptmasse besteht, in welche abgesonderte Bruchstücke eines andern Minerals, gewöhnlich Feldspath, Quarz, Glimmer und Hornblend-Kristalle, entweder einzeln oder mehrere zugleich zerstreut, eingesprengt sind. Das Verhältniß der Gemengtheile unter einander und zur Hauptmasse ist sehr verschieden. Bald erscheint die Grundmasse lagenweise fast ganz, oder nur mit sehr wenigen eingemengten Substanzen. Nach Verschiedenheit der Grundmasse hat man verschiedene Arten angenommen; so z. B. Horn-Porphyr, Feldspath-Porphyr, Thon-Porphyr, Jaspis-Porphyr, Pechstein-Porphyr u. s. w.

Die Hauptfarben sind: weiß, gelb, roth, grün, schwarz.

Er kommt ziemlich häufig vor, bildet steile, zerrissene Felsen, die ein wildes, zerstörtes Ansehen haben, und durch das Kühne ihrer Formen ein malerisches Ansehen erhalten.

Der Porphyr ist selten deutlich geschichtet; häufig findet man ihn nur in wenig unregelmäßige Bänke abgetheilt, welche säulenartige und plattenförmige Absonderungen zeigen.

Er kommt auf mehreren Gebirgshöhen des Schwarzwaldes, auf dem Harze oberhalb Hasserode vor; die Gebirge des Mittelrheins, Petersberg bei Neuenkirchen, die höchsten

Gipfel des Thüringer Waldgebirges bestehen daraus. Man findet ihn in der Gegend um Halle; in Schlesien zwischen Goldberg und Schönau; im Sächsischen Erzgebirge; in Böhmen zu Graupen, Töplitz, Niklasburg, Joachimsthal; in Oestreich, Salzburg, Tyrol, an der Bergstraße zwischen Darmstadt und Heidelberg ꝛc.

Die groben Porphyrsorten, wo solche häufig vorkommen, benutzt man als Bausteine zu Mauern über und unter der Erde; ferner zum Straßenbau und zu Pflasterungen; die feineren Sorten zu Werken der Bildhauerkunst. Sie nehmen in der Regel eine sehr schöne Politur an, sind jedoch sehr schwer zu bearbeiten.

§. 36.

8. Syenit.

Seine Gemengtheile sind hauptsächlich Feldspath und Hornblende, jedoch zuweilen auch Quarz und Glimmer. Die Theile des Steins sind im kristallischen Gefüge mit einander innig verbunden, und er erhält hierdurch eine Aehnlichkeit mit dem Granite.

Seine Farbe ist milchweiß, roth, auch grauweiß; der quarzige Gemengtheil zuweilen auch grünlich-weiß, und die Hornblende schwarz.

Man benutzt ihn, wie den Granit, jedoch nicht so allgemein, weil er in Deutschland wenig vorkommt. Er ist die herrschende Gebirgsart des Sächsischen Erzgebirges; die Gebirge der Bergstraße und des Odenwaldes bestehen größtentheils aus Syenit. Er ist ferner häufig in Böhmen und in Schlesien anzutreffen.

Er bricht in großen Blöcken, welches ihn zu Quadern sehr geschickt macht, ist sehr hart und fest, und erleidet weder von der Luft, noch vom Wasser eine merkliche Veränderung.

Die Aegypter haben viele Kunstwerke aus ihm gearbeitet, welche sich sehr gut erhalten haben.

§. 37.

9. Tropfstein.

Er ist ein aus zusammengetröpfelten Kalktheilchen allmählig entstandener Kalkstein, dessen Fasern büschel- oder sternförmig, auch gleichlaufend sind. In Kalkhöhlen, Grubenbauen findet man ihn als kristallischen Ueberzug, zackig, tropfsteinartig, z. B. in der Baumanns- und Bielshöhle am Harz, in Steiermark, Kärnthen, Sachsen, Böhmen u. s. w.

Da er nur in geringen Massen und nicht häufig vorkommt, ist sein Gebrauch nicht ausgedehnt. Er wird jedoch als Mauerstein zu Grund- und Haupt-Mauern und zum Ausmauern der Fachwerkswände gebraucht, kann jedoch, weil er sehr porös ist, keine große Lasten tragen.

§. 38.

10. Kalktuff (Kalksinter, Duckstein).

Ein Kalkstein, welcher mehr oder weniger blasig, sehr schwammig und porös, voll von unregelmäßigen Löchern und Zellen (welche häufig überrindete, vegetabilische Reste enthalten), auch röhrenformig ist und oft ein durchlöchertes Ansehen hat, das durch zerstörte Pflanzentheile verursacht wurde. Seine Farbe ist gelblich-weiß, gelblich-grau, oder braun. Oft schließt er Reste einer frühern Welt ein, z. B. von Land- und Wasserthieren, Schnecken, Muscheln u. s. w.

Er gehört zu den porösesten und lockersten Steinen, hat jedoch oft große Festigkeit. Der zu Tage ausgehende Kalktuff leidet leicht durch Einwirkung der Atmosphäre, wird zerreiblich und endlich zu einer grauen Erde.

Er kommt häufig, aber selten in mächtigen Lagern vor, z. B. um Heidelberg, bei Würzburg, Langensalza, bei Königslutter, Braunschweig, in der Gegend von Göttingen, Pyrmont, Eilsen, unfern Bückeburg, im Schaumburg-Lippischen, in der Gegend um Weimar und an vielen andern Orten. Er muß nicht mit dem vulkanischen Tuffstein verwechselt werden, welches eine ganz andere Steinart ist.

Als Mauerstein in der freien Luft und im Wasser angewandt, gewährt der Stein keine Dauer. Er hält das Wasser lange an sich, und wird leicht durch den Frost zerstört. Die eisenschüssigen oder gefärbten, gemeiniglich ziemlich festen Abarten, sind unter solchen Umständen die unbeständigsten von allen. Zu Mauern im Trocknen sind sie anwendbar, weil sie leicht zu bearbeiten sind, und mit dem Mörtel eine schnelle und feste Verbindung eingehen. Wegen ihrer Leichtigkeit eignen sie sich zum Ausmauern der Fachwerke und zum Bau der Gewölbe. Zuweilen findet man sehr kompakten Tuffstein, wie z. B. bei Königslutter im Braunschweigischen, welcher sehr gut im Wasser hält.

Zu Kalk brennt er sich seiner Lockerheit wegen sehr leicht, und gibt eine gute, jedoch magere, bindende Speise, welche wenig Sand verträgt.

§. 39.

11. Steine, welche als Mühlsteine gebraucht werden, (nach Accum, 1ster Theil).

Hierzu rechnet man:

a. den löcherigen Quarz (zellulären Quarz-Mühlstein).

Er besteht aus einer zahllosen Menge nicht mit einander in Verbindung stehender, unregelmäßiger Blasenräume, die eine Art netzförmiges Gewebe bilden. Die Höhlungen bestehen gänzlich aus an einander gekitteten Bruchstücken von Quarzkristallen, die mit einer Quarzmasse zusammengekittet sind. Er kommt in wenigen Ländern vor, und findet man ihn nur im Becken von Paris, und in einigen anderen Gegenden Frankreichs.

Da man bei dem Mahlen des Getreides beabsichtigt, nicht sowohl die Körner zu zerquetschen, als vielmehr sie zu schälen und zu zerreiben, so wird dies vollkommen durch diese Steinart erreicht, indem die scharfen Kanten der kleinen Poren sehr häufig dergleichen Unebenheiten besitzen, sie aber auch bei erfolgender Abnutzung behalten, und immer wieder neue Zellen

zum Vorschein kommen, mithin die Flächen durch das Mahlen nie glatt werden.

b. Verschlackter Basalt (rheinischer Mühlstein).

Er ist ebenfalls eine blasige Steinmasse, wovon es zahlreiche Abänderungen gibt, die in einander übergehen. Er hat eine blauschwarze Farbe, auch findet man braunen und schwarzen verschlackten Basalt. Die Blasenräume dieses Steins sind von sehr verschiedener Größe und Form, theils rund, theils länglich, auch ganz unregelmäßig und von verschiedener Größe. Er enthält zuweilen Bruchstücke von Basalt, auch wol Quarz-Geomalen und granitartige Steinmassen. Er bildet mächtige Lager, die sich in einer Tiefe von 50 Fuß unter einem sandigen und steinigen Geschiebe befinden, das theils aus verwittertem Granit, theils aus Bernstein, Thonschiefer, Quarz und Feldspath besteht.

Er findet sich am Rhein, vorzüglich bei Nieder-Mendig, einige Meilen von Andernach, wo ein ausgebreiteter Handel in die umliegenden Französischen und Deutschen Provinzen, nach Holland und England, auch selbst nach Amerika und Ostindien damit getrieben wird. Die Mühlsteine aus dieser Steinart nutzen sich wegen ihrer beträchtlichen Härte nicht leicht ab, greifen mit den scharfen Kanten, die vermöge der im Steine befindlichen Höhlungen entstehen, die zu mahlenden Körner nachdrücklich an, und brauchen wenig geschärft zu werden, weil, so wie sich der Stein abnutzt, von selbst frische starke Kanten entstehen.

c. Kiesel-Sandstein-Mühlstein.

Dieser bereits unter §. 12. a. beschriebene Sandstein wird häufig benutzt. Hier in Berlin bedient man sich mehrerer Arten Mannsfelder, Schlesischer und Sächsischer Kiesel-Sandsteine als Mühlsteine für Getreide-Mühlen.

Nach Accum (1ster Theil, S. 356.) sind Durchmesser, Stärke, Inhalt und Gewicht mehrerer Arten der Kiesel-Sandstein-Mühlsteine folgende:

Benennung der Steine.	Durchmesser. Zolle.	Dicke. Zolle.	Kubik-Fuß.	Zentn.
Mannsfelder Steine zu Windmühlen.				
Ein Mühlstein	54	24	31¾	44
" Dreiling	54	18	23¾	30
" Bodenstein	54	12	23¾	22
Zu Wassermühlen lange Mühlsteine.				
Ein Mühlstein	48	24	25	32
" Dreiling	48	18	18¾	22
" Bodenstein	48	12	12½	16
Kurze Mühlsteine.				
Ein Mehlstein	42	24	19	26
" Dreiling	42	18	14½	18
" Bodenstein	42	12	9½	13

Gleiche Maße, Inhalt und Gewichte enthalten die Schlesischen Mühlsteine.

§. 40.

Verhalten und Behandlung dieser natürlichen Steine nach dem Brechen, nebst einigen Mitteln, ihre Dauer zu verlängern.

In der Regel sind die Steine im Lager weicher, und erhärten allmählig, wenn sie der Luft und dem Lichte ausgesetzt werden und austrocknen.

Viele Quader, besonders bei den Sandsteinarten, die scheinbar in gleichförmig dichter Masse aus dem Bruche kommen, zerblättern sehr leicht in horizontalen Schichten an feuchten Orten, auch durch Hitze und Frost, welches gewöhnlich von einem blättrigen Gefüge herrührt. Man muß solche Steine daher sehr langsam austrocknen lassen, und sie nur an trocknen Orten anwenden.

Viele Steine vom Thongeschlecht sind frisch gebrochen oft

so weich, daß sie sich sehr leicht schneiden lassen, jedoch allmählig zum sehr festen Stein werden, und dann schwer zu bearbeiten, weßhalb dieses gleich nach dem Brechen geschehen muß.

Andere Steine enthalten Adern, oder eingesprengte Nester von Eisenoxyd oder Manganoxyd, wodurch sie an diesen Stellen sehr leicht der Verwitterung ausgesetzt werden.

Von den Kalksteinarten mit sehr feinem Korn enthalten einige oft fein zertheilten Feldspath in Nestern eingesprengt, welcher sehr häufig durch seine Verwitterung die härtesten Quadern zerstört.

Einige der festesten Steinarten, als Granit, Syenit und Porphyr, enthalten in ihren Massen oft Ritzen und Steinablösungen, die nicht immer leicht zu entdecken sind. In diese dringt die Feuchtigkeit, welche beim Gefrieren den Stein zerstört. Man muß daher bei allen Bautheilen, wo die Verwitterung oder Zerstörung einzelner Steine sehr gefährlich werden kann, wie z. B. bei horizontalen Ueberdeckungen, Gewölben, Pfeilern, Säulen u. s. w., bei der Wahl der Steine mit der größten Vorsicht verfahren, und besonders bei jedem Mauerwerk, welches dem Wechsel der Witterung ausgesetzt ist, solche Steine anzuwenden vermeiden, welche Wasser aus der Luft rasch einsaugen und lange zurückhalten, da sie hierdurch nicht allein zerstört werden können, sondern weil sie auch das Gedeihen der Moose und Flechten, die dergleichen Steine oft mit einer grüngefärbten Decke überziehen, befördern. Dergleichen Steine machen auch die davon aufgeführten Wohnungen feucht, und befördern oft das Fortwachsen des Holzschwamms.

Alle Steine, welche frisch aus dem Bruche kommen, enthalten Erdfeuchtigkeiten, und müssen eine Zeitlang vor der Vermauerung der Luft ausgesetzt bleiben, damit sie austrocknen, weil sonst der Abputz nicht gut darauf haftet. Um ihre Dauerhaftigkeit zu prüfen, läßt man sie wenigstens ein Jahr im Freien liegen. Die schlechten und die noch Feuchtigkeit enthaltenden zerfrieren dann gewöhnlich im Winter.

Am besten bricht man daher die Steine im Frühjahr, damit sie dann während des Sommers gehörig austrocknen

können. Die im Herbst gebrochenen, besonders Kalksteine, können ihre natürliche Erdfeuchtigkeit vor dem Winter nicht mehr verlieren, weßhalb gewöhnlich sehr viele durch den Frost gesprengt werden.

Die Dauer der Steine in den freien Mauerflächen wird sehr durch einen guten Mörtelüberzug vergrößert. Dasselbe leisten, besonders bei großen Quadern, alle Oele und Firnisse, wie schon bei den Sandsteinen gezeigt worden ist; sie verhindern das Eindringen der Feuchtigkeit, mithin das Verwittern der Steine.

Als Ueberzug eignet sich auch der Steinkohlen- und Holz-Theer, sowie der Mineral-Kitt, deren Behandlung beim Bauholze gelehrt wird.

Ein sehr guter Ueberzug ist noch folgender. Man zerlasse $^{3}/_{4}$ Pfund Kolophonium in einem eisernen Tiegel, und thue 12 Maß Thran und 3 bis 4 Rollen Schwefel hinzu. Mit dieser recht heiß gemachten Mischung streicht man vermittelst eines Pinsels die Steine an, und wiederholt solches nach ein paar Tagen. Will man diesem Anstrich eine Farbe geben, so kann man dazu Ocker und andere Erdfarben wählen, und sie, mit Oel abgerieben, unter die heiße Masse mischen.

Alle Anstriche dürfen aber erst dann aufgetragen werden, wenn der Stein gut ausgetrocknet und von allem Schmutz sorgfältig gereinigt ist.

§. 41.

Vom Steinschneiden oder Sägen.

Kein Stein ist so hart, daß er nicht allmählig durch's Sägen getrennt werden könnte. Dieses geschieht durch zahnlose Sägen, welche von Eisen oder Kupfer sein können. Nur bei sehr weichen Steinen pflegt man, um die Arbeit zu beschleunigen, mit einem Meißel kleine Vertiefungen in das Sägeblatt zu hauen. In die Schnittfuge wird Sand, bei sehr harten Steinen auch wol Schmirgel, oder Abgänge von Zinn und Blei mit Wasser getröpfelt. Der Sand muß so

scharf als möglich sein, weßhalb zerstoßene Feuersteine und Glas hierzu zweckmäßig zu verwenden sind. Gewöhnlich geschieht das Schneiden durch Menschenhände; jedoch hat man auch hierzu besondere Mühlen erbauet. Beim Schneiden mit der Hand ist das Gestell der Säge wie das einer gewöhnlichen Handsäge. Mit einer solchen Säge kann ein Arbeiter täglich 6 □Fuß mittelmäßig harten Sandstein zerschneiden. Marmor ist weit schwerer zu schneiden.

Auch die Granitsteine werden mittelst solcher Sägen zerschnitten, nur ist diese Arbeit außerordentlich zeitraubend, und daher kostbar. Eben so schwierig wird sie beim Beschneiden Schwedischer Fliesen und anderer harter, natürlicher Steinplatten, wo sie, um rechtwinklige und scharfe Kanten und Seitenflächen zu erhalten, angewendet werden muß. Wenn es dagegen nicht auf scharfkantige Bearbeitung der Seitenflächen ankommt, so werden dergleichen Steine nur abgeschrotet, welches mittelst Stemmeisen, Hämmer und Keile geschicht, wobei aber mehr Körper vom Steine, wenn er nachher genauer bearbeitet wird, natürlich verloren gehen muß.

§. 42.

Ueber die Festigkeit einiger Steinarten, welche zum Bauen gebraucht werden.

Festigkeit ist die Kraft, mit welcher die Steine der Trennung ihrer Theile widerstehen. Diese Trennung kann sich auf dreierlei Arten äußern, und zwar:

1) im Zerdrücken; 2) im Zerbrechen; 3) im Zerreißen;

Viele Mathematiker und Baumeister haben Versuche über den Widerstand verschiedener Steinarten angestellt, welche zwar nicht für jeden Fall als absolut richtig angesehen werden können, indem die Beschaffenheit der Steine, selbst von einerlei Art, oft sehr verschieden ist, uns aber doch eine Grenze zeigen, wo der Widerstand der Steine aufhörte, von welcher wir, um sicher zu gehen, entfernt bleiben müssen.

Es hat sich aber aus diesen Versuchen gezeigt, daß im Allgemeinen die Festigkeit der Steine von dem dichten Zu-

sammenhange der einzelnen Theile, ihrer Härte und ihrer chemischen Beschaffenheit abhängt.

Je gleichförmiger die Gemengtheile der Steinart, je härter sie sind, und je näher sie zusammenliegen; ferner, je bindender ihr Cement ist (wenn ein solcher vorhanden), desto größer wird auch in der Regel die Festigkeit des Steins sein.

1. Festigkeit der Steine gegen das Zerdrücken.

Da in der Baukunst häufig der Fall vorkommt, daß einzelne Punkte sehr große Lasten zu tragen bekommen, wie z. B. die Schlußsteine sehr flacher Brücken, die Säulen, welche große Gewölbe zu tragen haben, u. s. w., wo man also vorher überzeugt sein muß, daß der Stein den auf ihn wirkenden Druck mit vollkommener Sicherheit aushalten kann; so hat man sich bewogen gesehen, über den Widerstand, welchen der Stein leisten kann, viele Versuche anzustellen, von welchen einige in der hier folgenden Tabelle aufgeführt sind.

Zusammenstellung von Versuchen,

welche über den Widerstand mehrerer Steinarten in Würfeln von 1 Zoll Größe angestellt worden sind.

Nro.	Beschreibung des Steins.	Von wem, oder wo die Versuche angestellt.	Gewicht eines Kubikfußes.	Gewicht, unter welchem der Stein von 1 □ Zoll zerdrückt wurde. Pfund	Gewicht, bei welchem sich noch nicht die ersten Risse zeigten. Pfund
1.	Rothenburger Sandstein bei Magdeburg	Quantin.	132	2631	—
2.	Gebrannte Ziegel, desgl.	—	110	1124	—
3.	Röthlicher eisenerzhaltiger Sandstein vom Inn	Wiebeking.	191	4624	2664
4.	Gelber Sandstein aus dem Bruche von Neubaiern	—	190	1525	518
5.	Rother eisenerzhaltiger, desgl.	—	191	2093	614

Nro.	Beschreibung des Steins.	Von wem, oder wo die Versuche angestellt.	Gewicht eines Kubikfußes.	Gewicht, unter welchem der Stein von 1 □ Zoll zerdrückt wurde. Pfund.	Gewicht, bei welchem sich noch nicht die ersten Risse zeigten. Pfund.
6.	Tuffstein aus den Brüchen vom Mühlthal, von der härtesten Gattung	Wiebeking.	132	1183	735
7.	Nagelflurstein	—	»	486	486
8.	Halbbrauner Sandstein aus den Brüchen von Murnau	—	184	1700	506
9.	Kalkstein von Lengrins	—	191	4598	1726
10.	Der Stein im Bogen der Brücke zu Neuilly	Perronet.	153	1837	»
11.	Der Stein im Bogen der Brücke zu St. Maixener	—	»	1838	»
12.	Urkalkstein	Versuche	»	2989	»
13.	Alabaster von Nottingham	in	»	1489	»
14.	Carrara-Marmor	England	»	3787	»
15.	Kieselsandstein	von	»	3452	»
16.	Feinkörniger Granit	Smirke	»	2967	»
17.	Schwarzer Basalt	und	»	4989	»
18.	Grüner Basalt	Bramah.	»	4427	»
19.	Kalkartiger Sandstein	—	»	1272	»
20.	Hydraulischer Mörtel	—	»	1237	»
21.	Ziegel von blaßrother Farbe	—	137,6	1265	»
22.	Ziegel von rother Farbe	—	143	1817	»
23.	Kalkstein mit Versteinerungen	—	»	2764	»

Aus den verschiedenen Beobachtungen dieser Versuche hat sich ergeben, daß, obgleich die rückwirkende Festigkeit im Allgemeinen von dem spezifischen Gewichte mit abhängt, sich dennoch ganz und gar kein Gesetz daraus ableiten läßt, auch daß die meisten Steinarten schon bei der Hälfte der Belastung, welche sie nachher zerdrückte, Risse bekamen. Besonders zeigten sich diese beim Granit sehr spät, beim Kalkstein sehr früh,

obgleich er beinahe die Festigkeit des Granits hat. Es zeigte sich auch sehr deutlich, daß bei gleichartigen Steinen von verschiedenen Größen, aber ähnlichen Formen, die größern im Verhältniß mehr trugen, als die kleinern, woraus man schließen kann, daß die Festigkeit der Steine, in Größen, wie sie gewöhnlich zum Bauen gebraucht werden, größer ist, als sie nach den Versuchen berechnet wird, indem diese selten mit größeren Steinen, als von 6″ im Würfel, angestellt worden sind. Der Sicherheit wegen darf man hierauf jedoch nicht rechnen, sondern man bestimmt die Größe der Grundfläche nach der Regel de tri. Soll z. B. eine Säule 100,000 Pfund tragen, und vom Stein Nro. 8. erbauet werden, so müßte dieselbe $\frac{100,0}{17} = 59$ □Zoll Grundfläche enthalten, bei welcher sie aber sogleich zerdrückt werden würde, weßhalb sie größer angenommen werden muß.

Die Erfahrungen vieler Baumeister kommen darin überein, daß man als Regel feststellen kann; dem Steine nie mehr als ein Zwölftel desjenigen Drucks zu geben, welcher ihn zerdrücken würde.

Bei solchen Steinen, welche sehr großen Druck auszuhalten haben, muß man besonders darauf sehen, daß derselbe über die ganze Fläche des Steines gleichmäßig vertheilt ist, weil sonst sehr leicht nach und nach einzelne Stücke, besonders bei spröden Steinen, abspringen und dadurch die Festigkeit des Steines sehr verlieren kann. Um dieses Letztere zu vermeiden, bringt man entweder einen etwas kompressibeln Mörtel, oder eine Bleiplatte zwischen die beiden Steine. Bei Sandsteinen muß dieses, wenn sie auch keine große Lasten zu tragen haben, immer beobachtet werden, und man pflegt, wenn Sandsteine auf Mauerwerk versetzt werden, Kalk-, Gips- oder einen andern Mörtel in die Fuge zu gießen; wenn aber Sandstein auf Sandstein kommt, einzelne Roll-Bleistücke ein paar Zoll von der äußern Kante entfernt zwischen zu legen.

Bei gewöhnlichen Gebäuden wird sehr selten der Fall

eintreten, zu untersuchen, ob die Steine auch den nöthigen Widerstand leisten können.

Nach Rondelets Berechnung kommen auf 1 □Zoll:

a.	bei den Pfeilern der Peterskirche zu Rom	244,8	Pfund.
b.	bei den Pfeilern der Paulskirche zu London	289	=
c.	beim Pantheon zu Rom	440,5	=
d.	bei den Säulen der jetzt abgebrannten Basilika St. Paul außer den Mauern Roms	2983,3	=
e.	bei den Säulen der Kirche von Toussaint-d'Augers	251,1	=

Nach Gauthey's Berechnungen tragen die Säulen von Lit. E, 1/10 von der Last, welche den Stein zermalmen würde.

Die Schlußsteine der Brücke zu Neuilly haben, nach Perronet, 1/14, die Pfeiler derselben Brücke 1/12 von diesem Druck auszuhalten.

2. Festigkeit der Steine gegen das Zerbrechen.

Hierüber sind von Treadgold in England viele Versuche, aber nur mit sehr kleinen Steinstücken gemacht worden, weßhalb sie, auf große Stücke angewandt, keine der Erfahrung entsprechende Resultate geben. Da diese Versuche für die Praxis keinen Nutzen gewähren, so ist man daher genöthigt, bei Anwendung einer Steinart zu horizontalen, freiliegenden Stücken, die hierüber bei schon ausgeführten Gebäuden gemachten Erfahrungen zu Rathe zu ziehen.

Versuche dieser Art, welche für die Praxis Regeln liefern sollen, müssen mit großen Stücken von verschiedenen Abmessungen angestellt werden, und auch dann sind diese noch höchst unsicher, da die Steine, selbst von einerlei Art, stellenweis von sehr verschiedener Festigkeit, oft voller Adern, Thonlöcher und leerer Blasen sind.

3. Die Festigkeit gegen das Zerreißen.

Hierüber sind noch weniger Versuche angestellt worden. Um einen Ziegel von 1 □Zoll Querschnitt zu zerreißen, waren, nach Eytelwein, 290 Pfund erfoderlich.

Versuche über diese Art des Widerstandes gewähren hauptsächlich nur in sofern Nutzen, als aus denselben die Tragbarkeit der Steine bestimmt werden kann, und zwar auf dieselbe Art, wie nachher beim Holze gezeigt werden wird.

Anmerk. In Accum's Handbuch über die physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, 1ster Theil, Seite 261 u. s. w., findet man mehrere Angaben von der Festigkeit einiger Steinarten.

II. Künstliche Steine.

1. Gewöhnliche Lehm- oder Formziegel, auch Luftziegel genannt.

§. 43.

Allgemeine Bemerkung über den Lehm.

Lehm ist das Resultat der endlichen Auflösung sehr verschiedenartiger Gesteine. Es ist ein Thon mit einer Beimischung von mehr oder weniger Quarzsande, Eisenocker und zuweilen Kalkerde. Auch schließt der Lehm feste, mergelige Knollen, Feuersteine und andere Trümmer verschiedener Gebirgsarten ein. Er bildet mehr oder weniger unter der Dammerde große Lager von verschiedener Stärke, überdeckt Abhänge, Thäler, besonders in der Nähe der Gebirge, und zieht sich längs den Ufern der Flüsse hin.

Sein Gebrauch ist für die Baukunst von höchster Wichtigkeit und ausgedehntem Nutzen, indem er nicht nur als rohe Masse und Mörtel verarbeitet wird, sondern allein nur das Material zu den künstlichen Steinen liefert.

Anmerk. Die im Bauwesen angewendeten natürlichen Steine nennt man Bausteine, die künstlichen, aus Lehm oder Gips bereiteten rohen und gebrannten, Ziegel.

§. 44.

a. Luftziegel.

Der Gebrauch, aus Lehm Ziegel zu formen und an der Luft zu trocknen, findet sich schon in der frühesten Bildungsperiode bei verschiedenen Völkern vor.

In den ältesten Zeiten, namentlich bei den Babyloniern, Aegyptern, Griechen und Römern, wie die alten Schriftsteller Herodot, Pausanius, Vitruv und Plinius berichten, sind noch einige Spuren aufzuweisen. In den neueren archäologischen Werken findet man hierüber vollständige Nachrichten, weßhalb sie hier fehlen dürfen.

In der Regel ist jeder Lehm, selbst der, welcher zu gebrannten Ziegeln untauglich ist, zur Anfertigung der Luftziegel anwendbar. Ist der Lehm aber sehr fett, so zerreißt er beim Trocknen an der Luft, und muß deshalb mit Kaff, Scheben oder mit Stroh vermischt werden: im letzteren Falle wird aber der Ziegel nicht mehr Luftziegel, sondern Lehmpatzen genannt. Ist der Lehm sehr sandig, so giebt er einen schweren, leicht auflösbaren Ziegel. Das Vorbereiten des Lehms geschieht in ähnlicher Art, wie bei der Fabrikation der gebrannten Ziegel weiter beschrieben werden soll, nur mit geringerer Sorgfalt in der Auswahl fremder Beimischungen, als Steinstücke, Mergel u. dgl. mehr, indem solche dem rohen, ungebrannten Ziegel weniger nachtheilig werden, wenn sie nicht zu häufig darin enthalten sind.

Das Streichen und Trocknen dieser Ziegel geschieht im freien Felde gleich neben der Stelle, wo der Lehm ausgeschachtet wird, um die Transportkosten möglichst zu verringern. Noch günstiger in ökonomischer Hinsicht ist es dagegen, wenn das Bereiten der Luftziegel, wie man es häufig auf dem Lande findet, auf der Baustelle selbst geschehen kann. Die Zeit, welche man zu dieser Arbeit wählt, sind Frühlings- und Sommertage bei anhaltend trockener Witterung.

Um bei eintretendem anhaltenden Regenwetter die frisch gestrichenen Ziegel gegen Zerstörung zu sichern, ist es nöthig,

auf dem Streichplatze einen leichten Schuppen mit Stroh- oder Rohrbedachung zu errichten. Dieser Schuppen bedarf nur auf der Wetterseite einer Schutzwand von Brettern, die übrigen Wände bleiben zur Begünstigung des Luftzuges frei. Zur Aufbewahrung der schon harttrockenen, vollendeten Luftziegel, werden solche in Haufen über einander geschichtet, und mit Brettern oben, so wie auf der Wetterseite, abgedeckt.

Die Luftziegel erhalten in verschiedenen Gegenden verschiedenes Format. Hier ist dasselbe dem der gebrannten Ziegel kleinen Formats gleich, und gewöhnlich 9 Zoll lang, 2¼ Zoll stark, 4¼ Zoll breit. Zu 1000 dergleichen Ziegel gehören, nach der Erfahrung, 16 bis 20 Bauerfuder Lehm.

Ueber den Gebrauch dieser Ziegel wird beim Bau der Wände und Schorsteine das Nöthige vorkommen.

§. 45.

b. Lehmpatzen.

Die sogenannten Lehmpatzen sind ebenfalls von Lehm in Formen gestrichene und an der Luft und Sonne getrocknete Ziegel, nur mit dem Unterschiede gegen die vorhin gedachten Luftziegel, daß der Lehm mit gehacktem Stroh und mit Flachs- oder Hanfscheben, oder dergleichen Vegetabilien vermischt ist, weßhalb die Lehmpatzen mehrere Haltbarkeit zu den äußern Wänden haben, als die aus bloßem Lehm geformten Ziegel; dagegen sind die von bloßem Lehm gemachten Luftsteine in Feuermauern besser.

Die Lehmpatzen pflegt man auch etwas größer als die vorhin gedachten Luftziegel zu machen; anfänglich wurden sie 15 Zoll lang, 7¼ Zoll breit und 6 Zoll hoch geformt; da sie aber in dieser Größe zu langsam trocknen, auch, wenn sie den Maurern auf dem Gerüste zugelangt werden müssen, zu schwer sind; so hat das königl. Ober-Baudepartement die Lehmpatzen zu 11 Zoll lang, 5½ Zoll breit und 6 Zoll hoch bestimmt, wonach die Form im Verhältniß des erprobten Schwindens des Lehms eingerichtet, das ist, um so viel

größer gemacht werden muß, als das Maß, welches der Stein nach der völligen Austrocknung behalten soll, erfodert.

Zu 1000 Lehmpatzen von letztgedachter Größe gehören 24 Fuder Lehm zu 10 Kubikfuß, 10 Bund Stroh und 4 Scheffel Flachs= oder Hanfscheben. Für das 1000 anzufertigen, werden mit allen dazu gehörigen Umständen, als: Anschaffung des Streichtisches, der Formen und Herbeischaffung des Wassers, 3 Rthlr. bis 3 Rthlr. 8 Ggr. in den Anschlägen angesetzt. Zu einer Schachtruthe vollen Mauer, nach Abzug der Thür= und Fensteröffnungen, werden erfodert 550 Stück Lehmpatzen von letztgedachter Größe (mithin nur etwa halb so viel Lehmpatzen, als gebrannte Ziegel von gewöhnlicher Größe, woraus die Ersparung, mit Lehmpatzen zu bauen, gegen gebrannte Ziegel schon einleuchtet). Eine zweispännige Fuhre ladet 60 bis 70 Stück ausgetrockneter Lehmpatzen. Sowol die Lehmsteine als Lehmpatzen werden mit Lehm, und nicht mit Kalkmörtel vermauert, wozu der erfoderliche Lehm, in vorgedachten Sätzen von der angegebenen Quantität des Lehms zu den Lehmpatzen, schon gerechnet ist *).

Diese ebenfalls im grauesten Alterthum schon bekannt gewesene Bauart mit Lehmpatzen, die auch in einigen fremden Ländern längst üblich war, jedoch nur in wenigen der königl. Preuß. Provinzen **), wird nunmehr nicht nur

*) Da dasjenige, was bei Anfertigung der Lehmpatzen und ihrem Gebrauche zu bemerken, in meiner 1790 herausgegebenen Beschreibung einer vortheilhaften Bauart mit getrockneten Lehmziegeln, und in der von mir verfertigten, 1796 bei Maurer in Berlin neu aufgelegten und mit einem Nachtrag versehenen Beschreibung der Feuer abhaltenden Lehmschindeldächer, nebst gesammelten Nachrichten und Erfahrungen über die Bauart mit getrockneten Lehmziegeln, hinlänglich beschrieben worden, und Jedermann sich die letztere Piece für den geringen Preis von 18 Gr. leicht anschaffen kann; so würde es überflüssig sein, den Inhalt dieser Schrift hier zu wiederholen.

**) Unter andern erging schon unter dem 12. Juni 1764 eine Circular=Ordre von der königl. Kriegs= und Domänen=Kammer zu

auf obrigkeitlichen Befehl überall, wo Lehm vorhanden ist, andere Baumaterialien aber selten sind, bei den Domänen-, Forst- und Unterthanen-Bauten eingeführt, sondern es haben schon viele Particuliers, von dem Nutzen dieser Bauart überzeugt, Landgebäude in der Art aufführen lassen *).

Da sehr viel auf die vollkommenste Trockenheit der Lehmpatzen ankommt, so hat man hin und wieder vorgeschlagen, Magazine auf dem Lande anzulegen, um selbige gehörig getrocknet in vorkommenden Fällen zur Hand zu haben; weil solche aber eigene Gebäude erfodern, so scheint es wol zweckmäßiger zu sein, wenn jeder Landmann angehalten würde, eine Anzahl von Lehmpatzen vorräthig zu haben, um solche bei einem entstehenden Brande, oder sonst zum schleunigen Aufbauen der Gebäude herzugeben. Bei jedem Bauergehöfte würde leicht so viel bedeckter Raum auszumitteln sein, wo eine Anzahl von dergleichen Steinen aufgestellt werden könnte, wodurch die Erbauung besonderer Schuppen wegfiele.

2. Von der rohen, in Formen gefüllten Erdmasse, oder dem sogenannten Pisé-Bau.

§. 46.

a. Einführung desselben in Deutschland.

Der Pisé- oder Erd-Stampfbau ist gleichfalls aus den ältesten Zeiten bekannt, wie Plinius Lib. 7. Cap. 57. an-

---

Breslau, wegen Einführung der feuersichern und holzsparenden Bauart mit Lehmpatzen.

*) Vorzüglich hat der Etats-Minister, Herr Graf von Blumenthal, auf den Gütern Groß-Möllen und Loist bei Pyriz, und der geheime Ober-Finanzrath und Präsident des königl. Ober-Baudepartements, Herr Morgenländer, auf seinem Gute Hohenbruch bei Oranienburg, viele große und weitläufige Wohn- und Wirthschafts-Gebäude, selbst bei nicht gar günstigen Lokal-Umständen, aufführen lassen, und auf den erstgedachten Gütern sind sogar sehr belastete Kornspeicher von zwei Stockwerken von Lehmpatzen erbaut worden.

führt. Im Jahre 1790 machte Cointeraux, Professor der ländlichen Baukunst in Paris diese Bauart unter dem Namen le Pisé (auch Pisay geschrieben) bekannt, und machte sich um die neuere Ausbildung und Verbreitung derselben in Frankreich sehr verdient. Er gab auch in besondern Heften Abbildungen und Beschreibungen dieser Bauart heraus, welche in Deutschland übersetzt und verbreitet wurden.

In Deutschland wurde schon früher, 1786, namentlich von dem sogenannten Stempelarbeiter Joh. Rudolph aus Eisleben, der Erd-Stampfbau angewendet, doch erst nach dem Erscheinen der Cointeraux'schen Schriften allgemeiner bekannt. Im Jahr 1795 führt der Kriegsrath Boethke in seinen Beiträgen den früheren Versuch mit dem Bau eines Büdnerhauses auf dem Amte Niesczewitz von dem Stempelarbeiter Rudolph an. 1803 erschien von Unverricht eine Beschreibung zur Erleichterung und Verbesserung des Erdstampf- oder Pisébaues, und 1804 wurden von Joh. Heickendorff zu Dobberan Bemerkungen nebst Beschreibung einer erfundenen Stampfmaschine bekannt gemacht. 1803 erschien zu Leipzig vom Professor der Philosophie, C. L. Seebaß, eine nach dem Französischen Original des Cointeraux übersetzte Beschreibung des Baues aus gestampfter Erde. Schon 1795 wurden die ersten bedeutenden Versuche mit dem Pisé-Bau auf den Gütern des Herrn von Lestewitz auf Oberschirna, so wie im Dorfe Ronicken in Schlesien gemacht. Der damalige Bau-Kondukteur, nachherige Ober-Baurath Held, wurde auf Veranlassung des königl. Ober-Baudepartements zu Berlin nach den Gütern des Herrn von Lestewitz, so wie des Herrn Unverricht nach Schlesien gesendet, um sich von Allem zu unterrichten, und genaue Beschreibungen zur Verbreitung dieser Bauart zu liefern. Eine praktische Darstellung über diesen Pisé- oder Stampfbau hat Held, als Landbaumeister zu Hildesheim, in einer kleinen Schrift im Jahr 1808 herausgegeben, die einer Lesung sehr zu empfehlen ist.

Der Verfasser (Gilly), welcher sich für diese Bauart ungemein interessirte, besuchte zu jener Zeit gleichfalls in der

Umgegend von Leipzig die, unter Leitung des Ober=Baudirektors Dauth ausgeführten, weitläufigen Pisé=Bauten, eben so später den Herrn Cointeraux zu Paris und dessen Bauten in seiner École d'architecture rurale bei Vincennes, wobei ihm jedoch die Ueberzeugung wurde, daß man in der Sache selbst in Preußen, Sachsen und Mecklenburg mehr gethan und weitere Fortschritte gemacht hatte. Auch kamen ihm von dem Ober=Bergrath Eiselen und von mir (Triest), der ich auf dem Gute des jetzigen Staats=Ministers und Kanzlers, Herrn von Beyme, Excellenz, zu Steglitz dergleichen Bauanlagen ausführte, mehrfache Beiträge zu. Obgleich zu dieser Zeit der Pisé=Bau besonders auf dem Lande sich allgemein verbreitete, so war doch Cointeraux schon darauf bedacht, die Bauart selbst noch zu vereinfachen, indem er wol einsah, daß die kostbaren Form=Gerüste und das mühevolle Aufstellen derselben, die Schwere und Handhabung dieser Geräthe rc., so manche Hindernisse in den Weg legten, und die Errichtung der Wände dennoch für den Landmann noch zu künstlich war. Er gerieth auf die Anwendung großer, künstlich in Formen zubereiteter Erdquader, welche weiter hier beschrieben werden. Glücklicher war man mit Vereinfachung des Pisé=Baues in Deutschland, namentlich in Sachsen, Preußen und Mecklenburg. Am meisten machte sich der Herr Amtmann Hunt zu Zarchelin im Mecklenburgischen um den vereinfachten Pisé=Bau verdient. Seit einer Reihe von Jahren führte er Gebäude aller Art von Lehm auf, und so verbreitete sich der Pisé=Bau von dort aus wieder in den Jahren 1824, 25 und 26 in andern Gegenden; auch hier in Berlin und der Umgebung in seiner neueren, einfacheren Gestalt. Zu jener Zeit trat hieselbst der Bau=Inspektor, Herr Sachs, als Beförderer und Verbreiter, so wie als Schriftsteller über diesen Zweig der Baukunst auf. Allein er gerieth auf Abwege, indem er verbessern wollte, und schadete der guten, für den Landmann sehr zu empfehlenden Bauart mehr, als er ihr nützte, dadurch, daß viele seiner aufgestellten Grundsätze sich in der Erfahrung als ganz falsch erwiesen haben.

Die Beschreibung der alten so wie der neuen Pisé-Bauart folgt im Abschnitte von Errichtung der Mauern und Wände.

§. 47.

b. Erdarten, welche zum Pisé-Bau genommen werden.

Zum Pisé-Bau ist jede Lehm- und Erdart, wenn sie nicht mit zu vielem Sande vermischt ist, anwendbar. Diese Erdarten können mit Kieseln, Kalk, Mergel und dergleichen vermischt, und also weder zu Mauer- noch Dachziegeln brauchbar sein; da hingegen diese untermischten Theile bei dem Bau der Lehmwände überhaupt, und also auch zu den Pisé-Mauern unschädlich sind.

Die Kennzeichen einer guten Erdart zum Pisé sind: wenn man mit einer Schaufel, einem Spaten, oder mit dem Pfluge ein Stück von der Kruste des Erdreichs mit Gewalt abreißen muß; oder auch, wenn auf dem Acker Erdklöße vorhanden sind, welche zerschlagen werden müssen; ferner, wenn das Erdreich Risse und Borsten bekommt: kurz, eine jede fette, nicht zu sandige, röthliche, bläuliche, oder schwarze Erdart ist anwendbar.

Bei dem neueren Pisé-Bau wird die fette Erde mit Stroh vermengt, um das Aufreißen zu verhindern, welches bei dem Pisé-Bau nach Cointeraux nicht geschieht, daher derselbe die zu fetten Erdarten verwarf, was aber bei der jetzigen Ausbildung als Fehler anerkannt werden muß. Man bedient sich daher auch des fetten Letten- und Klaibodens, und da solcher auch in den Gegenden, wo weder Lehm noch Thon vorhanden ist, häufig angetroffen wird, so gehört es zu den Vorzügen dieser Bauart, daß man dies Material auf dem Lande entweder in großer Nähe, oder auch oftmals auf der Baustelle selbst antrifft, und beim Ausschachten der Fundamente und Keller auf dem Bauplatze unmittelbar gewinnt. Ueber die Anwendbarkeit der Pisé-Bauart und die Beschränkung derselben wird das Nähere weiter bei dem Abschnitte vom Bau der Mauern und Wände erfolgen.

§. 48.

c. Zubereitung der Erdarten zum Pisé-Bau.

Nach der Cointeraux'schen Anweisung soll der in die Formen zu bringende und zu stampfende Lehm denjenigen Grad der Feuchtigkeit haben, welchen er beim Ausgraben auf 3 Fuß Tiefe unter der Erdoberfläche besitzt, und hierin soll er während des Gebrauchs selbst durch Annässen erhalten werden. Die etwa vorkommenden Erdklöße werden durch Schlagen mit der Schärfe des Spatens zertheilt und die großen Steine daraus entfernt; von einem Durchtreten und Kneten der Erde ist nichts erwähnt. Bei dem neueren Pisé-Bau wird dagegen die Erde selbst weit sorgfältiger zubereitet, als ein nasser, dicker Teig mit Stroh vermengt und in die Formen gebracht, getreten und verarbeitet. Das Stampfen ist alsdann nicht nothwendig, und wird durch das einfache Treten mit entblößten Füßen auf's vollkommenste ersetzt.

Die in neuerer Zeit in hiesiger Gegend angewendete Bereitungsart des Lehms, welche theils nach der Hunt'schen Methode, theils nach dem in Schlesien gebräuchlichen Verfahren gewählt wurde, und welche beim Pisé-Bau wol vor allen den Vorzug verdient, ist folgende:

Der Lehm wird trocken, so wie er aus der Erde geschachtet ist, in einzelnen kleinen Haufen um einen, aus Brettern gedielten, ungefähr 10 bis 12 Fuß im Quadrat großen, Tretplatz aufgeschüttet. Sodann werden die einzelnen Haufen, etwa 12 Stunden vor ihrer Verarbeitung, sehr stark mit Wasser angenäßt und mit Spaten durchstochen, damit sich die einzelnen Klöße auflösen. Hiernach wird zuerst der Tretplatz mit einer drei Zoll hohen Schicht dieses vorbereiteten Lehms übertragen, und von den Arbeitern, nach neuer Annässung mit Wasser, zu einem Teige durchknetet, welches geschieht, indem sie mit entkleideten Füßen die Masse durchtreten und mehrmals wieder umschippen; zugleich aber wird auch diese erste Lehmmasse mit kurz gehacktem Stroh, welches sie unter'm Arme tragen, am Schlusse der Zubereitung tüchtig vermengt. Hier-

auf wird von der rohen Masse eine neue, gleichfalls 3 Zoll hohe, Lehmlage aufgeschüttet und, nach gleicher Bearbeitung und Durchknetung, ebenfalls mit kurz gehacktem Stroh vermengt. Aehnlich wird die Arbeit mit einer dritten und vierten Schicht fortgesetzt, bis sich endlich die Masse Einen Fuß hoch auf dem Tretplatze angesammelt hat, und ein höherer Auftrag den Arbeitern beim Treten zu lästig wird. Alsdann schichtet man sie mit gewöhnlichen Forken (nach Art der Düngergabeln) in einen oder mehrere kleine Haufen zur Seite auf, von wo aus der Gebrauch weiter geschieht. Damit diese Haufen kompakter werden, so dürfen sie nicht sogleich zur Verarbeitung nach der Form gebracht werden, sondern müssen noch 8 bis 12 Stunden an der Luft trocknen, um das überflüssige Wasser zu verdunsten.

Bei einer solchen Zubereitung wird der Lehm allein nur tauglich und zum Bauen brauchbar, wobei seine Güte außerdem von der Fettigkeit des Bodens abhängig ist. Sand darunter zu mischen, wie Herr Sachs in seiner Beschreibung des neuen Pisé-Baues grundsätzlich angibt und gern einführen wollte, hat (wie der erste Versuch bei dem von ihm im Jahr 1822 in Entreprise übernommenen Bau einer Grenzmauer um die königl. Pulver-Fabrik bei Berlin vollkommen bestätigte), den Nachtheil, daß die Masse verdorben wird, und ein vom Regen zerstörbares Baumaterial liefert. Diese Mauer wurde bereits nach Verlauf von drei Monaten größtentheils vom Regen ausgewaschen, so daß, bei der Unfähigkeit, ihre eigene Last tragen zu können, ein Theil von über 300 Fuß Länge einstürzte, ein Theil abgetragen, und der übrige Theil, welcher mehr im Schutze gegen den Schlagregen lag, doch im schlechten Zustande vorgefunden wurde, auf Kosten des Sachs hergestellt werden mußte, wozu sich derselbe der von ihm benannten Mörtelsteine bediente, die jedoch keine Dauer gewähren; mithin dieser Bau zur Zeit noch nicht als brauchbar befunden, und abgenommen ist. Ueber diese Mörtelsteine weiterhin ein Mehreres.

Ueber die zum Pisé-Bau nöthigen Formen und Geräth-

schaften folgt das Weitere unten bei dem Abschnitt vom Bau der Mauern und Wände.

§. 49.

d. Von den in Formen gepreßten oder gestampften Erdquadern.

Eine andere Art des Pisé-Baues besteht darin: daß große Quadern von einer mit der obigen Pisé-Masse gleich zubereiteten Erde in Formen gestampft und als einzelne Quader beim Bau angewendet werden. Dieses Fabrikat wird, weil es größer ist, zum Unterschiede von den vorhin beschriebenen Lehmpatzen, Erdquadern genannt. Das gewöhnlichste Maß dieser Quadern ist 13 Zoll lang, 6¼ Zoll breit und 6¼ Zoll hoch. Werden sie größer gemacht, so sind sie für den Transport auf die Gerüste zu beschwerlich.

Es ist bereits angeführt, daß Cointeraux, nach seinen mehrjährigen Versuchen mit dem Pisé-Bau, auf die Anwendung der Erdquader verfiel, da sie ihm bequemer schienen. Im Jahre 1791 gab er die Beschreibung dieser andern Bauart unter der Benennung »nouveau Pisé« heraus, welche darin besteht, daß man von lehmartiger Erde einzelne Ziegel von 12 Zoll Länge, 9 Zoll Breite und 9 Zoll Höhe in besondern Formen mit einem Stampfer zubereiten soll.

In Frankreich hat man in neueren Zeiten diese Fabrikation von Bausteinen in der Gegend von Lion vielfach angewendet. Der General-Major, Herr v. Röblich, war gleichfalls bemüht, sie im Preußischen Staate einzuführen, und große Fabrik-Anstalten zur Bereitung derselben anzuwenden. Eine kleine Schrift desselben erschien unter dem Titel: »Ergänzung und Berichtigung einer Anleitung zur Erd-Baukunst (Pisé-Bau), Berlin 1826« im Verlage bei Nordmann.

Anfertigung einzelner festgestampfter Lehmsteine.

Zur Anfertigung dieser Steine giebt Herr Cointeraux folgende, hier aber, der Deutlichkeit unbeschadet, sehr abgekürzte Anweisung.

Die 14te Fig. (Taf. II.) stellt 3 Schwellen A B und C im Grundrisse vor. Die mittelste hat auf beiden, die äußere aber nur auf einer Seite Einschnitte, welche so weit auseinander sind, als die Steine breit werden sollen; in diese Einschnitte werden Bretter b von der Länge der Steine eingeschoben, wodurch im Verhältniß der Länge der Schwellen, Formen für mehrere oder wenigere Steine entstehen.

Die Schwellen oder Bretter sollen, nach der Anweisung des Herrn Cointeraux, vermittelst Steifen DD und Keile gegen eine Mauer angetrieben werden, damit beim Stampfen sich nichts auseinander geben, und nach Verfertigung der Steine doch Alles wieder leicht auseinander genommen werden kann.

Als ich einen Versuch mit dieser Bauart machen wollte, schien mir auch diese Veranstaltung theils zu weitläufig, theils nicht aller Orten anbringbar zu sein, und ich ließ daher eine Form, wie sie in Fig. 15 A im Grundriß, und in der Fig. 15 B von der Seite vorgestellt ist, anfertigen, welche ebenfalls leicht zusammengesetzt und auch leicht wieder auseinander genommen werden kann.

In dieser Form werden nun die Steine mit einem Stampfer dergestalt zusammengestampft, daß nur immer etwa eine Schaufel voll Erde, die nicht zu naß und auch nicht zu trocken sein muß, eingefüllt wird. Man stampft aber bis etwas über die Höhe der Form, welches dann mit einem scharfen Spaten weggestoßen wird, so daß auch diese Oberfläche der Steine dadurch gerade wird.

Ueber die eigentliche Gestalt des Stampfers hat Herr Cointeraux nichts gesagt, und doch ist er das Wesentlichste mit; es muß nämlich derselbe von Eichen- oder anderm schweren Holze, nach Fig. 15 C, sowol unten als an zwei Seiten abgerundet sein; zwei Seiten werden aber rechtwinklig bearbeitet, um in die Ecken der Form gelangen zu können. Der Durchschnitt a nach der Linie b c an dem Stampfer wird dies deutlich machen.

Anmerk. Hiedurch ist zugleich die, wegen der Figur des Stampfers im Reichs-Anz. Nr. 98. (1795) geschehene Anfrage beantwortet.

Noch ein Hauptumstand ist der, daß die Form auf einem sehr festen Boden liegen muß. Bei meinem ersten Versuche lag sie auf einem ausgebohlten Fußboden; durch die Repercussion des Stoßens bekamen die Steine horizontale Scheiben, welche sich leicht von einander ablöseten; der Grund wurde daher ausgemauert, und mit guten festen Ziegeln auf die Kante gepflastert, da denn die Steine in der That eine große Festigkeit erhielten.

Herr Cointeraux gibt zu, daß die Ecken und scharfen Kanten dieser Steine, bei dem Herausnehmen aus der Form, leicht abbröckeln, hält dies aber nicht für nachtheilig oder schädlich. Ich habe aber gefunden, daß, da die Herstellung oder das Anstreichen dieser abgebröckelten Stellen bei Aufführung einer Mauer nicht mit eben so festgestampftem Lehm, als die Steine enthalten, sondern mit gewöhnlichem Lehm geschehen kann, dieser alsdann zusammentrocknet, und daher sich mit den festgestampften Pisé-Steinen nicht gehörig verbindet. Dieserhalb, und wegen der zu glatten Fläche, welche die Steine in den Bretter-Formen erhalten, sitzt der Abputz auf diesen Pisé-Steinen nicht so gut, als auf den rauhen Lehmpatzen, welches ein wesentlicher Fehler ist.

Herr Cointeraux hat übrigens den Haupt-Umstand nicht berührt: womit nämlich diese Steine zusammengemauert werden sollen? Kalkmörtel ist dazu nicht passend, und angenäßter Lehm, den ich dazu nahm, schwindet zwar sehr im Verhältniß der festgestampften Steine, ist aber doch das einzige Verbindungsmittel derselben.

Der angestellte Versuch hat mich überhaupt belehrt, daß die gestampften Steine zwar eine große Festigkeit erhalten, daß aber ihre Anfertigung weit mehr Zeit und Kosten erfodert, als die der gewöhnlichen Luftsteine und Lehmpatzen.

Da nun die Festigkeit der gewöhnlichen Luftsteine und Lehmpatzen, ohne daß ihre Masse zusammengestampft wird,

(weshalb sie weit wohlfeiler sind, als jene Pisé-Steine bei gewöhnlichen Gebäuden) als hinreichend erprobt worden; so ist nicht abzusehn, warum man den Pisé-Mauern und Pisé-Steinen den Vorzug vor den Lehmpatzen einräumen, und dadurch einen größern Kosten-Aufwand machen sollte.

Die hier beschriebene zweireihige Form (Fig. 15. A) worin zwölf Steine zugleich angefertigt werden, hat noch die Nachtheile, daß die Arbeiter, beim Einstampfen der Masse in die Fächer, sich hindern, indem diese Arbeit überall gleichzeitig vorgenommen werden muß, und zwei Arbeiter vollkommene Beschäftigung an sechs Steinen haben, während ein dritter die vollgestampfte Form auseinander nimmt und die Fächer leert. Es ist daher besser, und damit sich die einzelnen Fachbretter nicht so leicht verschieben können, zweckmäßiger, zwei verschiedene Formen, jede mit sechs Fächern, in folgender Art anzuwenden. Im Grundriß, Fig. 16. A, sind a a, a a zwei an den Enden mit eisernen Reifen eingefaßte Wangen, b, b, b, b, in welchen vier ganz durchgehende, mit Keillöchern versehene Riegel, e, e, e, und drei Mittelriegel ohne Keile angebracht, wodurch sechs Fächer gebildet werden, jedes 14 Zoll lang, 7 Zoll breit, 7 Zoll tief, welche auf einer Grund- oder Unterlagebohle d d ruhen, und mit Ankettelhaken f f in den Wangen mit derselben befestigt sind. Die Grundbohle ruht beim Gebrauche auf einem vollkommen geebneten, festen Formplatze. Das Ganze ist aus gutem kernigen Eichenholze angefertigt. Die Riegel-Kanten, so wie die innern Kanten der Wangenseiten, werden entweder mit Eisenblech, oder noch besser mit Schienen-Eisen beschlagen, damit sie beim Stampfen nicht zertrümmert werden. Fig. 16. B ist die Seiten-Ansicht der Wangen mit den Riegellöchern. Fig. 16. C das Querprofil der Form selbst. Der Stämpfer (Fig. 17.), und zwar nach A von der schmalen, nach B von der breiten Seite dargestellt, ist von hartem Eichenholze, und unten in der Abrundung mit starkem Eisenblech beschlagen. Bei dem Stämpfer wird in jedes Fach zuerst nur eine Schaufel Erde geworfen, diese in den Ecken rc. eingedrückt, sodann eine neue, drei Finger hohe

Schüttung frischer Erde gegeben, und so fortgefahren, wobei stets der auf der Form stehende Arbeiter mit dem Stämpfer abwechselnd nach der Länge und nach der Breite des Steines die Schüttungen feststampft. Es werden allmählig und gleichzeitig alle Fächer zu gleicher Höhe angefüllt und gestampft, so daß die Steine sämmtlich zugleich fertig werden.

Man hat sich auch bemüht, das Stampfen durch eine mechanische Vorrichtung zu bewirken, und Maschinen angewendet, um Menschenkräfte zu ersparen. Eine solche findet man in der Beschreibung der vierten und besten Erdstampf-Maschine von Hezel (Dorpat 1806, bei Greuzius) dargestellt. Das Wichtigste des Hezel'schen Verfahrens ist die Vermehrung der Festigkeit der Pisé-Steine, indem er in der Dicke eines jeden einzelnen Steines in verschiedener Höhe, etwa auf $1/3$ der Dicke, zwei über's Kreuz, also in diagonaler Richtung gelegte Hölzer anwendet, und solche beim Stampfen der Fächer in jedem Fache einlegt. Hiedurch wird die Festigkeit des Steines sehr vermehrt, indem diese Hölzer eine innere Verankerung der Masse bilden. Bei der Beschreibung des neueren, durch den Amtmann Hunt verbesserten Pisé-Baues, wird im Abschnitte vom Bau der Mauern und Wände gezeigt werden, daß derselbe bei dem Formbau diese Verbesserung eingeführt hat.

§. 50.

e. Bemerkungen über diese Bauart nach angestellten Versuchen.

Die angestellten Versuche haben zu der Ueberzeugung geführt, daß zwar die gewöhnlichen Luftziegel und Lehmpatzen bei ihrer Anfertigung weit weniger Zeit und Kosten erfodern, als die gestampften Erdquader; jedoch sind die letzteren dagegen auch haltbarer und dauernder, als die ersteren. Man wendet die Lehmziegel und Lehmpatzen bei den inneren Fachwerks- und Scheidewänden, dagegen die gepreßten Quadern auch zu den äußeren Wänden mit Nutzen an. Am vortheilhaftesten zu äußern Mauern bleibt aber die Anwendung des Erd-Form-

oder Pisé-Baues, indem die Masse dabei eine gleiche Festigkeit mit der der gestampften Erdquadern erhält, und dabei im Ganzen viel wohlfeiler und rascher gefördert werden kann. Abhängig von der Güte und Dauer des Putzanwurfs bleibt übrigens die Anwendung aller dieser Bauarten noch ganz insbesondere; sobald es aber einen für sämmtliche Bauarten haltbaren Abputz gibt, so treten, unter gleichen Umständen, auch die übrigen Verschiedenheiten ein. Hierüber in der Folge das Nähere, und wird nur bemerkt, daß der Lehm, als Material zum Mörtel und zum Abputz, in einem besondern Abschnitte folgen soll, daß aber schon im Allgemeinen derselbe als eine ganz homogene Masse mit der der angewendeten Erde, unter Beimischung von Scheben und Kaff, hier bezeichnet werden kann.

3. Von den geformten und gebrannten Ziegeln.

§. 51.

a. Allgemeine Bemerkungen.

Die Kunst des Formens und Brennens der Ziegelerde, zur Gewinnung von Bauziegeln verschiedener Größe und Gattungen, ist gleichfalls aus den ältesten Zeiten auf uns gekommen. Bei den Griechen und Römern hatte sie einen hohen Grad erreicht, und wurde ein Material bereitet, welches selbst zu Prachtbauten angewendet ist. Welche verschiedene Formen sie anwendeten, und welche Gebäude sie damit errichteten, ist aus den archäologischen Werken zu entnehmen. Auch im Mittelalter hatte die Ziegelbrennerei, und deren Brennen und Glasuren, einen hohen Grad der Ausbildung erreicht. Nachrichten und Beschreibungen hierüber findet man in verschiedenen Denkschriften. Die Geschichte lehrt, so wie die Erfahrung auch noch jetzt bestätigt, daß zur Erlangung guter Ziegel Alles auf die Anwendung und vortheilhafte Zubereitung einer guten Ziegelerde, zunächst aber dann auf das Brennen in Oefen ankommt. Die Sitte der neuern Zeit, freundliche Wohnungen schnell und feuersicher aufzuführen, haben für die

Anwendung der gebrannten Ziegel, nicht allein in den Gegenden, wo es keine natürliche oder Bruchsteine gibt, sondern auch in denen, wo selbst letztere gefunden werden, entschieden. Die Gründe, weshalb sich die gebrannten Ziegel zur Anwendung in der bürgerlichen und ökonomischen Baukunst wol am meisten eignen, sind sehr einfach. Die Ziegel haben vor den Bruchsteinen den Vorzug, daß sich mit denselben eine verbandmäßige schwächere Wand aufführen läßt, da sie eine reguläre Form haben und schwächere Fugen zulassen; daß sie ferner meist mit geringeren Kosten zu beschaffen sind, und daß sie trocknere, für Wohnungen gesundere Mauern geben. Endlich kann noch der Vortheil genannt werden, daß sich mit geformten Ziegeln Verzierungen aller Art in der Baukunst häufiger, leichter und wohlfeiler ausführen lassen, als mit natürlichen Steinen oder Bruchsteinen.

Die Ziegel bilden daher als Baumaterial den wichtigsten Abschnitt in der Baukunst, und da ihre Zubereitung nach den verschiedenen Konstruktionen der Gebäude kennen zu lernen, sowol für den Bau-Unternehmer als für den Baumeister wichtig ist, so kann die Fabrikation derselben in neuerer Zeit hier nicht, und ohne nähere Beschreibung und einzelne der wichtigeren Details zu geben, umgangen werden.

§. 52.

b. Eigenschaften und Erkennen der Ziegelerde.

Die Erdart selbst ist der Lehm, da reiner Thon sich nur höchst selten vorfindet. Die Ziegelerde, welche der Baumeister besonders bezeichnet, ist von verschiedener Gattung. Eine Lehm-, Thon-, Bruch-, Schlamm- oder Klaierde, welche sich durch ihren Grad der Fettigkeit stärker, durch ihre Farbe, welche roth, gelb, braun, grau, (schwärzlich, auch bläulich) sein kann, weniger genau unterscheiden läßt, ist unter dem allgemeinen Namen der Ziegelerde bekannt. Der Lehm ist selten ganz rein von fremden Beimischungen, und oft zu sandhaltig und mager; der Thon hingegen reiner, doch oft zu klebrig und

zu fett. Die **Bruch-, Schlamm-** und **Klaierde** ist sehr häufig mit Vegetabilien und Pflanzentheilen vermischt.

Der rothe und gelbe Lehm wird in der Regel auf Höhen und Hügeln, etwa auf 20, 30 bis 40 Fuß Mächtigkeit, daher meist nur in Erhebung über dem Grundwasserspiegel, angetroffen. Unter dem Lehme findet man dann häufig eine Thonlage, welche sich meist bis tief unter das Niveau des Grundwassers erstreckt. Die Masse ist als Flötz gebildet, und findet sich häufig unter stumpfen Neigungswinkeln gegen den Horizont laufend. In diesem Falle ist oft ein bedeutender Abraum nöthig, um sie zu Tage zu fördern, welcher noch dadurch vermehrt wird, daß die besten und reinsten Erdarten gewöhnlich tiefer, die gemischten und schlechteren aber über derselben angetroffen werden. In den Marken Preußens, und besonders in der Umgebung Berlins, findet man den als Ziegelerde brauchbaren Lehm meist unter den Sandhöhen, und in Feldern, wo der Sandboden lehmhaltig in der Oberfläche angetroffen wird.

Der braune und graue Lehm, so wie der blaue und schwarze Thon, wird dagegen meistens in Niederungen auf Wiesen und Weidegrund, so wie auch an den Ufern der Flüsse und Seen angetroffen, erstreckt sich oft bis unter das Bett derselben, ist jedoch von geringerer Mächtigkeit, als die Erdlagen auf den Höhen. Diese Thonerde enthält häufig eine Mischung von Eisenerde, Mangan und Eisenoxyd, welche auf die Farbe des Thons nach dem Brennen einen besondern Einfluß hat. Obgleich diese Erde nicht so mächtig im Lager steht, sondern, durch Alluvien entstanden, nur einzelne Gruppen bildet, so macht sie doch keinen besondern Abraum nöthig, wie dies bei der Erde der Fall, welche auf den Höhen gefunden wird.

§. 53.

C. Gewinnung und Reinigung der Ziegelerde.

Bei Anlage neuer Ziegeleien ist es besonders wichtig, daß zuvor eine sorgfältige Prüfung der vorhandenen Erdlagen, so-

wie der Mächtigkeit und Güte derselben vorgenommen werde. Sicherer ist die Untersuchung, wenn sie nicht allein mit dem Erdbohrer geschieht, sondern wenn auf verschiedenen Stellen kleine Schächte und Gruben versuchsweise geöffnet werden, und die aus denselben gewonnenen Thonarten theils rein, theils mit einander vermischt, theils auch gereinigt und geschlemmt, den weiteren, unter §. 55 beschriebenen Untersuchungen unterworfen werden. Da zu der Bearbeitung der Ziegelerde Wasser das erste Erfoderniß ist, so muß auch zuerst auf die Anlage eines guten Brunnens Bedacht genommen werden, da sonst der Betrieb unmöglich wird. Zum Betriebe ist es aber außerdem wichtig, daß die neue Anlage sich in der Nähe eines fahrbaren Wassers befinde.

Die Gewinnung der Ziegelerde auf den Höhen geschieht nun in der Regel auf folgende Art. Zuerst wird die obere Erde Abraum, sowie die untaugliche Lehmerde, auf einem bestimmten Bezirk ausgegraben, und in einer solchen Entfernung aufgeschichtet, zuweilen auch planirt, wo sie der Grube selbst nicht hinderlich wird. Dann wird, sobald die als Ziegelgut taugliche Erde erreicht ist, in einem angemessenen Schacht lothrecht herabgegangen, um die Erde in ihrer völligen Tiefe oder Mächtigkeit, so weit dies der Wasserstand erlaubt, ausheben zu können. Dieser Schacht wird nun nach der Länge und Breite fortwährend erweitert, und wenn das sich etwa vorfindende Quellwasser, desgleichen auch das Tagewasser, sich in der Sohle des Schachtes sammelt, mittelst einer angebrachten Pumpe entfernt, sobald man noch tiefer gehen muß. Wird man dagegen durch den Wasserstand nicht an der völligen Ausschachtung des Erdlagers verhindert, so wird die Sohle des Schachtes so tief herunter gelegt, bis sich der schlechtere Boden, oft Sand, Letten u. dergl., anfindet, wo dann das Sammelwasser von der Sohle des Schachtes selbst abseigert. Häufig hat man zur Kostenersparung den Gebrauch, den zur Erweiterung des Schachtes nöthigen neuen Abraum wieder in die schon geleerten Schachtgruben zu werfen; allein dies kann wenigstens nicht in den Fällen, wo das Lehmlager sehr mächtig ist,

gut geheißen werden, indem dadurch ein Theil der freien Lehmwand wieder verschüttet wird, welche, wenn später Mangel an Ziegelerde entsteht, dann für noch größere Kosten wieder frei gemacht werden muß.

Die Ausschachtung des Abraums geschieht mit einer für die Festigkeit des Bodens ausreichenden Dossirung, die der Lehmerde jedoch in terrassenförmigen Banquets (oder lothrechten Absätzen). Nach Fig. 18. (Tafel II.) ist A der Abraum, B der terrassirte Theil des Schachtes, und C der untere lothrechte Theil desselben; b, b, b, b sind die etwa 2 bis 3 Fuß breiten Banquets, welche theils zur Aufnahme der von unten aufgeworfenen Erde dienen, theils zum Abkarren benutzt werden; c, c, c, c sind theils lothrechte, theils etwas schräg dossirte Seitenwände von 4 bis 5 Fuß Höhe, damit die an der unteren Seitenwand abgestochene Erde auf das darüber liegende Banquet bequem geworfen werden kann.

Der untere Theil des Schachtes kann nach seiner Länge einzelne Banquets haben, und daselbst 3, 5 bis 7 Fuß tief sein; nur an der Stelle, wo er das Wasser aufnehmen muß, ist er in der Sohle am tiefsten. Die Länge des Schachtes kann nun so beträchtlich sein, als die Ausdehnung des Lehmlagers, seine Mächtigkeit, die Größe und Betriebsfähigkeit der Anlage in jedem einzelnen Local-Falle gestatten. Bei einigen Ziegeleien in der Umgebung von Potsdam beträgt die Länge oft 10 bis 20 Preußische Ruthen. Die Richtung des Schachtes in der Länge ist von der Lage der Lehmerde abhängig, und bildet daher häufig eine Bogenlinie.

Die Breite des Schachtes richtet sich natürlich in jedem einzelnen Falle nach der Höhe oder Tiefe desselben, wobei auf Dossirung die nöthige Rücksicht genommen werden muß, und welche, wie bemerkt, von der Festigkeit des Bodens abhängig ist. Das zu Tagefördern des Lehms geschieht mittelst Erdkarren auf ansteigenden Laufbrücken, welche von Brettern auf Böcken errichtet werden.

In einigen Gegenden verfährt man wieder anders bei

dem Ausschachten der Ziegelerde; so wird z. B. in der Pfalz, und in Frankreich, in der Nähe von Paris, der Thon in Schachten zu Tage gefördert, und in besonderen Stollen mit Pfeilern zum Schachte abgeteuft.

Es ist aber wol nicht zu läugnen, daß dieses Verfahren für die Arbeiter höchst gefährlich ist, und nur durch die bedeutenden Mehrkosten zu entschuldigen bleibt, welche die freie Ausschachtung, wie vorhin beschrieben ist, in den Fällen veranlassen kann, wo sie einen zu beträchtlichen Abraum erfodern sollte.

Da sich bei dem Ausschachten der Lehm nie von gleicher Güte, Reinheit und Tauglichkeit in den verschiedenen Höhenschichten vorfindet, und häufig mit Feuer- und Kieselsteinen, oft aber auch mit Kalk- und Mergeladern vermischt zeigt, so ist die beschriebene offene Ausschachtung am meisten hiezu geeignet, theils die fremden schädlichen Stoffe zu entfernen, theils die nöthige Vermischung der oberen und unteren Erde ohne Schwierigkeiten schon beim Ausgraben selbst vorzunehmen, da, wie schon gedacht, in der Regel die magere Erde oben, die fette unten angetroffen wird. Die offene Ausschachtung ist daher allgemein angewendet, und besitzt die größten Vorzüge vor andern Gewinnungsarten. Die Arbeiter, welche sich scharfer, mit eiserner Schneide versehener Spaten bedienen, schneiden den Lehm zwischen den Banquets in dünnen, feinen Scheiben ab, wobei sie jedes Steinchen und Mergelstück sogleich entdecken und entfernen können. Kommt der Mergel in ganzen Adern vor, so ist er am leichtesten zu entfernen, indem um ihn herum zuerst der Lehm abgestochen, er selbst aber nachher ausgegraben wird. Kommen einzelne Stücke Mergel vor, so macht dies die Arbeit schwieriger, da sie sorgfältig mit der Hand herausgezogen werden müssen. Die Mergelarten sind verschieden, und entweder weiße oder kreideartige, oder graue. Die letzteren sind am schwierigsten zu erkennen, und wenn sie dem Lehm in feinen Körnern beigemischt sind, so können sie die Erde völlig untauglich machen, da dann ihre Absonderung unmöglich wird.

Die Gewinnung der Ziegelerde in den Thälern und Niederungen, sowie in der Nähe von Flußufern, bietet weniger Schwierigkeiten dar. Der Abraum wird kein bedeutendes Hinderniß, und nachdem die obere Grassode abgehoben ist, werden einzelne, 3 bis 4 Fuß breite Gräben geöffnet, und das Ziegelgut so tief herausgehoben, als es der Wasserstand und die Mächtigkeit der Lage gestattet. Die kostspielige weite Ausdehnung der Arbeit, so wie der Werthverlust solcher Grundstücke, worin die Thongruben geöffnet werden, bieten hier die alleinige Schwierigkeit dar, wozu noch kommt, daß bei hohem Wasserstande diese Arbeit dann zuweilen auch gänzlich unterbrochen, oder noch kostspieliger wird.

Aus der Yssel und andern Niederländischen Flüssen zieht man den Schlamm mittelst Baggernetze, welches Sacknetze mit geschärften, ringförmigen Schneiden sind, heraus, reinigt ihn durch Maschinen, und brennt daraus vortreffliche Ziegel.

Es hat aber auch diese Gewinnung der Flußerde ihre Schwierigkeiten, indem aus derselben die Vegetabilien, Wurzeln, oder der Schlamm, als schädliche Stoffe, nur durch Reinigen und Schlemmen entfernt, und durch Mahlen mit Messern unschädlich gemacht werden können.

§. 54.

d. Prüfung und Mischung der Ziegelerde.

Wenn bei der Gewinnung des Ziegelgutes sehr viel Sorgfalt auf die Reinigung und Absonderung fremdartiger Stoffe angewendet werden muß, so ist bei der Zubereitung der Erde selbst noch Vieles zu beobachten, um sie zur Ziegelfabrikation tauglich zu machen. In den meisten Fällen hat selbst die gereinigte Erdmasse noch nicht die Eigenschaften, um sie als Ziegelerde zu gebrauchen, weßhalb sie nur durch Mischung mit einer andern Erdart tauglich gemacht werden kann. Am häufigsten findet man, bei der Gewinnung des Ziegelgutes auf den Höhen, daß die Mischung des rothen oder gelben Lehms mit dem grauen oder blauen Thon aus einem Schachte, wel-

cher beide Erdarten enthält, oder die Mischung der Unter- und der Obererde ein gutes, taugliches Ziegelgut liefert. In anderen Fällen wird der gewöhnliche fette Lehm, mit magerem Lehm vermischt, in noch andern Fällen das tüchtige Reinigen und Schlemmen der Lehmmasse allein schon ein taugliches Ziegelgut liefern.

Bei der Gewinnung der Ziegelerde in Niederungen, liefert der gereinigte Thon zuweilen ein gutes Ziegelgut; häufig ist derselbe jedoch zu fett, und kann durch Vermengung mit einem geringeren oder größeren Zusatz reinen, scharfen Sandes, als ein vorzügliches Ziegelgut, tauglich gemacht werden. Der Sand muß aber gänzlich frei von Kalk, Mergel und Erdtheilen sein, wenn er dem Zwecke entsprechen soll. Es ist unmöglich, für alle verschiedenen Fälle die Mischungsverhältnisse genau anzugeben, da die Erdarten überall verschieden sind, und nur sorgfältige praktische Versuche in jedem einzelnen Falle die nöthige Erfahrung und das zu beobachtende Verfahren an die Hand geben müssen.

Bei neuen Ziegelei-Anlagen veranlaßt daher diese nöthige Prüfung der Erde die meiste Schwierigkeit, da nur wenig Mittel zu Gebote stehen, ihre Güte in der rohen Masse zu erkennen.

Es ist daher das Anführen in der, im 10ten Bande des Schauplatzes der Künste und Handwerke befindlichen, Abhandlung über die Kunst, Mauer- und Dachziegel zu streichen, S. 29, sehr wichtig: »daß nämlich die Allererfahrensten in der Ziegelmacherkunst so wenig, als die größten Neulinge, den wahren Ziegelthon, und den, der ihm gleich kommt, aus dem blassen Ansehen erkennen könnten.« Es bleibt daher der sicherste Weg, wenn man nach verschiedenen Bereitungsarten einzelne Probeziegel streichen, und in benachbarten Brenn- oder Töpferöfen brennen läßt, auch die in der Gegend, bei schon vorhandenen Ziegeleien, bereits gebräuchlichen Methoden und Bereitungsarten nachahmt.

Es ist aber auch sehr wesentlich, daß man durch solche Proben das Schwinden der Erde, oder um wieviel die Ziegel

wenn sie gebrannt sind, kleiner werden, als zur Zeit, wo sie gestrichen und naß waren, erforsche, da dies nicht bei allen Thonarten gleich ist, und die Formen um so viel, als dieses Schwinden oder Zusammenziehen beträgt, größer eingerichtet werden müssen.

Weil nach chemischen Grundsätzen ein ansehnlicher Zusatz von Sand zum Thon denselben zu leichtflüssig und schmelzbar machen und löcherige Steine hervorbringen soll, so hat man vorgeschlagen, dem natürlichen Thon, statt des Sandes, gebrannten Thon zuzusetzen, wozu aber Thonbrennöfen, Thonpochwerke, Thonmühlen u. dergl. erfoderlich sein würden *).

Ohne die für diesen Vorschlag angeführten Gründe **) zu bestreiten, oder ohne beiläufig den Nutzen davon zu bezweifeln, wenn die Engländer Steinkohlenasche unter die Ziegelerde mischen ***), kann ich doch aus Erfahrung versichern, daß sehr fetter Thon, der mit hinlänglicher Quantität von $^1/_4$ Sand, d. i. auf 3 Kubikfuß Thon, 1 Kubikfuß Sand gerechnet, vermischt ist, nicht zu fließend oder zu schmelzbar befunden worden, sondern daß diese Masse vortreffliche Ziegel gab.

---

*) S. Nr. 38. des Reichs-Anz. von 1796. »Versuch, wie gute, dauerhafte und wohlfeile Ziegel-, Barn- und Backsteine zu brennen und zu erhalten sein würden«.

**) In der vorgedachten Nr. des Reichs-Anzeigers.

***) In der Encyclopédie économique, Yverdon 1770, S. 537, wird angeführt, daß, nach einem Gesetze des Königs Georg II., den Engländern erlaubt sei, Steinkohlenasche unter die Ziegel zu mischen, daß aber die Quantität auf 20 Loads zu 100,000 Ziegeln festgesetzt sei.

In den Anzeigen der Leipziger ökon. Societät von der Ostermesse 1790 heißt es, S. 104:

»Man habe versichert, daß eine Vermischung der Steinkohlenasche mit dem Thon oder Lehm, woraus Ziegel gebrannt werden sollen, den Ziegeln einen weit größern Grad von Festigkeit geben soll;« ich selbst habe darüber noch nicht Versuche angestellt.

Da ich nun bloß das Praktische, und das, was im Großen, ohne die Grenzen der Oekonomie oder der Sparsamkeit zu überschreiten, möglich ist, zur Absicht haben kann, so däucht mir, daß der Zweck, das Aufreißen der Ziegel zu verhüten, durch eine unschädliche Beimischung einer verhältnißmäßigen Menge von Sand leichter zu erreichen sei, als durch das umständliche Brennen des Thons und dessen nachherige Zerstückelung durch Maschinen.

Dahingegen ist sehr gern zuzugeben, daß gar Vieles auf die Reinheit des dem Thone beizumischenden Sandes ankommt, oder daß man sich mit dessen Reinigung mehr Mühe geben sollte, als solches leider! geschieht. Sand, der Kalk in Geschieben oder als Staub bei sich führt, müßte daher durch fleißiges Sieben, oder wol gar durch Schlemmen und Waschen sorgfältig gereinigt werden.

Die möglichst gleichförmige Vermischung des Sandes mit dem Thone, damit derselbe überall gleich unter die ganze Masse vertheilt werde, ist dann allerdings die zweite Bedingung.

So wie nun der Thon gemeiniglich zum Ziegelstreichen zu fett ist, und mit Sande vermischt oder magerer gemacht werden muß, so findet man sehr häufig Lehm, der gegentheils zu vielen Sand bei sich hat.

Gewöhnlich gehen die Vorschläge dahin, dergleichen Lehm durch Zusatz von fetterm Thon oder Lehm zu verbessern. Allein man kennt die Schwierigkeiten nicht genugsam, welche eine gehörige Vermischung solcher verschiedenen Erdarten erfodert, und wie schwer es ist, die rechte Proportion zu treffen. Es wäre daher weit leichter, sich des zu magern Lehms zum Ziegelbrennen ganz und gar nicht zu bedienen.

Zuweilen findet man wol Lehm, der von Natur die gehörige Mischung von Sande hat, und daher geradezu zum Ziegelbrennen geschickt sein würde, wenn nicht fast immer der verdrießliche Umstand damit verknüpft wäre, daß sowol der Thon, als der Lehm, mit kleinen Kieselsteinen, und was noch

schlimmer ist, mit Kalksteinen und Mergelerde vermischt ist. Erstere verursachen, wenn sie unter der Ziegelerde bleiben, daß die Steine zerbrechlich werden, besonders wenn sie zu gewissen Endzwecken verhauen werden müssen; die Kalksteine aber gehen beim Brennen in lebendigen Kalk über, der sich nachher an der Luft und in der Feuchtigkeit löscht, und die Steine zersprengt.

Die Ziegelerde muß also von diesen ihr schädlichen Körpern und Materien so viel als möglich gereinigt werden, und wenn solches in Absicht der Kalktheile nicht vollständig geschehen kann, so müssen diese doch durch fleißige Bearbeitung dergestalt in kleine Parcelen unter die ganze Thon- oder Lehmmasse gemischt werden, daß ihre Wirkung äußerst gering und fast unschädlich werde.

Man sieht leicht ein, daß diese Reinigung und Bearbeitung der Ziegelerde schwieriger, ja fast unmöglich wird, wenn allzu viele Kiesel- und insonderheit zu viele Kalksteine oder Kalkmergelerde mit Thon oder Lehm vermischt sind.

Man sollte also billig von dergleichen Thon, der mit allzu vielen Kieselsteinen und Kalksteinen vermengt, auch mit vieler Kalkerde durchzogen ist, ebenfalls keine Ziegel brennen.

Da, wo deßungeachtet das Ziegelgut aus einer Mischung zweier Erdarten besteht, ist es besonders nothwendig, solche so vollkommen als möglich zu einer gleichartigen Masse zu vereinigen. Geschieht die Mischung unvollkommen, so erhält der Ziegel verschiedene Farben, und was das Uebelste ist, auch eine ungleiche Güte und Härte nach dem Brennen.

§. 55.

e. Reinigung und Zubereitung der Ziegelerde.

Wenn angeführtermaßen selten eine Thon- oder Lehmerde ohne Beimischung von Kiesel, Kalksteinchen, Mergelerde, auch wol Klößen von Eisenerde, angetroffen wird, diese dem Endzwecke einer Ziegelerde nachtheiligen Ingredienzien aber doch

nicht zu häufig, oder in gar zu großer Menge vorhanden sind, so werden solche dadurch, daß die Ziegelerde ein Jahr, und wo möglich noch länger vor dem Gebrauch ausgegraben und den Einwirkungen der Luft ausgesetzt wird, erweicht und aufgelöset.

Noch mehr aber kommt es auf eine gehörige Erweichung der Ziegelerde bei der Ziegelei, oder auf das sogenannte Einsumpfen, und ganz vorzüglich und hauptsächlich auf ein fleißiges Auslesen aller Kalksteine und Kieselsteine an, die größer als eine Erbse sind, und hienächst zugleich auf eine tüchtige Durcheinanderarbeitung und dadurch zu bewirkende Vertheilung der aufgelöseten fremden Theile unter die ganze Masse. Das vorhergehende Auswerfen und Auswittern der Erde ist nicht allemal möglich, besonders bei Feldziegeleien, und wenn große Quantitäten von Ziegeln in kurzer Zeit verfertigt werden müssen, wie solches denn oft, als z. B. bei Festungsbauten, beim Wiederaufbau abgebrannter Städte und Dörfer der Fall ist; und da es selbst Sorten von Thon und Lehm gibt, wobei dieses Auswittern eher nachtheilig, als vortheilhaft ist *), so dürfte solches nicht als eine unumgängliche Bedingung anzusehen sein, und ich habe selbst schon öfters von ganz frisch ausgegrabener Erde Ziegel anfertigen lassen, die sehr gut waren.

Dagegen sollte jene, allezeit sehr mögliche Durcheinanderarbeitung und zugleich die vollkommenste Reinigung der Ziegelerde schlechterdings nicht unterlassen werden.

Die Güte der Ziegel beruht (nächst dem gehörigen Brennen) hauptsächlich darauf, so wie durch die Unterlassung nothwendig schlechte entstehen müssen. Diese tüchtige Reinigung und Durcharbeitung der Ziegelerde erfodert weiter nichts, als die Anwendung von etwas mehrerm Tagelohn, dessen Ersparung, es sei von Seiten des Käufers, oder Verkäufers der Ziegel, mit den Nachtheilen, welche schlechte Ziegel verursachen, in keinem Verhältniß steht. Man hat, um die etwas kostbar scheinende Bearbeitung der Ziegelerde durch Menschen,

---

*) S. Nr. 38. des Reichs-Anz. von 1796.

das ist, das Durchtreten der Erde mit den Füßen und Auslesen der Steine mit den Händen zu ermäßigen, zum Durchtreten des Thons Zugvieh, als Pferde und Ochsen, gebraucht, auch verschiedentlich Maschinen zur Durchtretung des Thons erfunden *); allein diese Hülfsmittel sind nicht völlig zweckmäßig befunden worden **), und das ist auch ganz natürlich, denn es kommt ja nicht auf die Durchtretung allein, sondern

*) Die Holländer bedienen sich, in anderer Absicht als wir, einer Maschine, an der an einer in einem Kasten senkrecht stehenden Welle Messer angebracht sind, vermittelst welcher, bei dem Umdrehen der Welle durch einen Zug-Arm und daran angespanntes Zugvieh, die unter der dortigen Ziegelerde, welche zum Theil als Schlamm aus den Flüssen mit Ketschern herausgezogen wird, befindlichen Wurzeln und Grasblätter zerschnitten werden. Diese Maschine ist in den »gesammelten Nachrichten von dem Verfahren der Holländer, wenn sie wasserdichtes Mauerwerk machen, Dresden und Leipzig 1784,« beschrieben, und in einem Kupfer vorgestellt, ingleichen im zweiten Bande des vierten Jahrganges des bergmännischen Journals.

Von den Thon-Knetmaschinen, welche theils durch Wasser, theils durch Zugvieh getrieben werden, findet man Beschreibungen im VIIten Bande des Schauplatzes der Künste und Handwerke, S. 207 — 210, desgleichen im IVten Bande der Abhandlungen der Schwedischen Akademie, S. 232.

**) Dies wird im Schauplatz der Künste und Handwerke, VIIter Band, S. 169. in der Anmerkung, bestätigt, und angeführt: »daß diese mancherlei Trommeln und Maschinen zum Zerkneten des Thons wol in Deutschland wenig Liebhaber finden dürften, welche sie nachzuahmen sich entschließen möchten. Nicht als ob unsere Ziegelerde weniger durchknetet und zu Verfertigung tauglicher Ziegel vorgerichtet zu werden nöthig hätte; man würde finden, daß auf den meisten Ziegeleien in der Sache viel zu wenig geschähe, und daß man das hier in Deutschland gewöhnliche und brauchbare Werkzeug, die Schrothaue, noch nicht in allen Ziegeleien gehörig gebrauche. Allein man würde gegen die Trommeln und größern Thonmaschinen einwenden, daß sie viel zu kostbar sind, daß man näher zum Zwecke kommen, die zur Anlage, Unterhaltung rc. nö-

auch auf das Auslesen der Steine an, und hiezu dürfte sich wol nichts besser schicken, als fühlende Füße und willige Hände der Menschen.

Wenn also der Hauptsache, nämlich der fleißigen und tüchtigen Reinigung und der Durcheinanderarbeitung der Ziegelerde, nicht hinreichend genügt wird, so liegt es gewiß nicht an der Unvollkommenheit der lebenden Werkzeuge, sondern an nicht hinreichender Anstellung derselben, um Ersparungen zu machen.

Dieses moralische Uebel, die Gewinnsucht, ist und wird bei allen Fabrikationen immer ein mächtiges Hinderniß der sonst zu erreichenden Vollkommenheit bleiben.

Es hat daher einen großen Werth, wenn derjenige Baumeister, welcher ein Werk auszuführen hat, zugleich die für diesen Bedarf eigentlich angelegte Ziegelei administrirt, und die Freiheit hat, das Nothwendige anzuwenden, um tüchtige Ziegel zu erhalten. Ich übergehe die Beispiele, wo dies der Fall gewesen, und es noch ist, und äußere nur die Meinung, daß dies bei jedem wichtigen Bau immer geschehen müßte.

---

thigen Kosten, auch den Lohn der dabei zu haltenden Arbeiter sparen könne, zu geschweigen, daß es an vielen Orten an Platz zu deren Anlagen fehlen würde.«

»Außerdem,« heißt es, »haben diese Maschinen noch diejenigen Gründe wider sich, welche man gegen den Gebrauch der Ochsen bei der Triewald'schen Knetmaschine (welche im IVten Bande der Abhandl. der Schwed. Akad. S. 232. u. f. beschrieben ist) machen kann, nämlich daß der Ochs den Fehler hat, daß er gern wieder in seine Fußstapfen tritt, und also den Thon nicht recht durchknetet. Die Ziegelerde ist an vielen Orten mehrentheils voll Klöße, die man nicht durcharbeiten kann, sondern aus dem Sumpfe heraus- und wegwerfen muß. Diese Klöße schafft weder der Ochs noch die Knetmaschine weg. Der Arbeiter hingegen fühlt sie, wenn er den Thon mit Füßen tritt, und kann sie herauswerfen. Die Trommel kann sie zwar zerschneiden, aber vielleicht nur in kleine Klöße, die doch nicht aufhören, Klöße zu sein. Es kommt also auf Ueberlegung und Versuche an, in wiefern die Anlage einer Trommel bei einer deutschen Ziegelei vortheilhaft und nützlich sein könnte.«

Die gewöhnliche Zubereitung der Ziegelerde geschieht auf folgende Weise. Der schon beim Ausgraben möglichst gereinigte und zerkleinerte rohe Thon wird in sogenannte Sümpfe geworfen, welches entweder mit Klinkern (hart gebrannten Ziegeln) ausgemauerte und gepflasterte, oder gewöhnlich mit Bohlen ausgeschalte und gedielte Gruben, von etwa 12′ Länge, 6′ Breite und 4′ Tiefe sind. In denselben wird der Thon mit Wasser übergossen, und bleibt zwei oder mehrere Tage darin liegen, bis er vollkommen aufgeweicht ist. Die Wasserfläche darf ihn jedoch nur etwa zwei Zoll hoch bedecken, auch muß die Masse während der Zeit mehrmals umgerührt und mit Zuguß von neuem Wasser nach der Verdunstung ersetzt werden; diese Arbeit wird das Einsumpfen der Ziegelerde genannt. Um hiebei das kostspielige Wassertragen zu ersparen, werden hölzerne Rinnen von einem naheliegenden Brunnen mit dem nöthigen Gefälle angelegt, und mit Abgüssen zu den einzelnen Sümpfen versehen.

Die verschiedenen Thonarten kann man in denjenigen Fällen, wo eine Vermischung nicht zulässig ist, auch in besondere Sümpfe bringen, und zweckmäßiger erst auf den Tretplätzen, nach den durch die Erfahrung sich ergebenden Verhältnissen, untermengen lassen.

Aus den Sümpfen kommt der Thon auf die Tretplätze oder Tretbänke, welche gedielte, mit Rändern von Brettern eingefaßte Plätze bilden, 8 bis 12 Fuß in's Geviert weit sind, und ein Handgeländer rings herum und eine leichte Bretterbedachung haben, auch sich ganz in der Nähe der Sümpfe befinden. Zuerst wird eine Thonlage von 3 bis 4 Zoll hoch ausgebreitet, und von den Arbeitern mit bloßen Füßen durchgetreten, wobei sie sich zuweilen an den Handgeländern unterstützen. Dabei fühlen die Arbeiter alle Klöße im Lehm, Steine und Mergelstücke, und entfernen solche mit der Hand. Zuweilen bedienen sie sich auch einer Keule, worauf sie sich beim Treten stützen, und vermöge welcher sie alle Theile, welche kleiner als eine Haselnuß sind, zerstampfen, wo-

durch letztere unschädlicher werden. Jedenfalls ist es jedoch besser, auch solche zu entfernen.

Auf diese erste Thonlage kommt eine zweite, eben so hohe, und wird in gleicher Art behandelt; sobald jedoch die Tiefe der Masse den Arbeitern beschwerlich ist, wird, nach gehöriger Durcharbeitung, der Platz geleert. Die Mischung der verschiedenen Thonarten, so wie auch die Beimischung von Sand, da, wo dies nach der obigen Beschreibung gebräuchlich ist, geschieht vor dem Treten auf der Ebene des Platzes. Während des Tretens muß der Thon, welcher aus den Sümpfen in einem solchen Feuchtigkeitsgrade, daß er sich mit den Fingern als eine teigartige Masse kneten läßt, verarbeitet wird, öfters noch angefeuchtet werden, wozu man sich zweckmäßiger, statt der gewöhnlichen Wassereimer, auch einer Art Gießkanne bedienen kann, damit auch die kleinsten Thontheile von Wasser berührt, aufgelöset und geschmeidig gemacht werden. Auch ist während des Tretens ein mehrmaliges Umschippen der Masse sehr dienlich.

Nach der Bearbeitung auf den Tretplätzen wird der Ziegelthon auf die Streichbänke oder Streichtische zum Streichen und Formen gebracht.

§. 56.

f. Von der künstlichen und vollkommneren Zubereitung der Ziegelerde.

Für die Anfertigung der gewöhnlichen Ziegel reichen die vorhin beschriebenen Mittel, nach §. 54 und 55, völlig aus, indem selbst eine gröbere Ziegelerde bei einiger Sorgfalt schon einen guten Mauerziegel liefert. Doch können hiebei den Arbeitern noch einzelne Theile, als kleine Steine und Erdklöße, entgehen, welche der Bereitung von künstlichen Form- und Chablon-Ziegeln schädlich sind. Dergleichen Beimischungen haben den Nachtheil, daß beim Formen ein theilweiser roher Zustand des Thons, und beim Trocknen ein ungleicher Feuchtigkeitsgrad eintritt, welcher das Bersten und Werfen des Formenziegels nach dem Brennen bewirken kann. Auch

erhält die Masse nach dem Brande ein flammiges, adriges Gefüge und ungleiche Festigkeit, wenn sie nicht zuvor ganz gleichartig vermischt ist.

Man verlangt bei diesen künstlichen Formenziegeln besonders, daß sie, bei gleicher Eigenschaft der Härte und Unzerbrechlichkeit, alle feine Gliederungen und scharfe Kanten der gegebenen Chablonen enthalten, alle von ganz gleichen Dimensionen sind, und keine Risse und Sprünge bekommen sollen.

Gleiche Erfodernisse verlangt die Bereitung der Dachziegel, welche der abwechselnden Witterung, oder der Nässe, Kälte und Hitze mehr, als die gewöhnlichen Mauerziegel, ausgesetzt sind, und bei einer vollkommenen Haltbarkeit gegen diese Einwirkungen es bedingen, daß sie möglichst dünn und hart, jedoch nicht spröde, nicht auflöslich oder porös sein sollen.

Um diesen vielen Anfoderungen zu genügen, hat man zu diesen Ziegelsorten sich zwar schon überall der natürlichen, reinsten Erdart bedient, auch die Masse nur sehr dünn auf dem Tretplatze ausgebreitet, und die Sorgfalt in deren Reinigung vermehrt; allein in den meisten Fällen reicht dies noch nicht aus, weshalb man zu der künstlichen Bereitung der Masse genöthigt wird.

Zu den künstlichen Zubereitungsmitteln gehört: 1) das Schlemmen der Ziegelerde; 2) das Durchpressen der erweichten Thonmasse durch Blechsiebe, und 3) die Vermischung durch Schabung und Zusammenpressung derselben mittelst der Trennermühle, oder sogenannten Messermühle, in Fällen, wo die feinste Masse nothwendig wird. Hierbei wird jedoch im Allgemeinen nach der Lokalität zu entscheiden bleiben, ob die Kräfte der Menschen und Thiere, oder Maschinen am vortheilhaftesten angewendet werden können.

Oft dürfen keine Kosten gescheut werden, wenn man eine zum plastischen Gebrauche qualifizirte reine Formerde bereiten will. Für gewöhnliche Ziegeleien werden sie zu kostbar, dagegen für Fabriken unerläßlich, und bei großen Ziegeleien kann sehr wohl eine Fabrik für feinere und künstliche Thonziegel an=

gelegt werden, wie es bei der königl. Ziegelei bei Joachimsthal der Fall ist.

1) Schlemmen der Ziegelerde.

Die Beschaffenheit der Erdart entscheidet zunächst darüber, ob diese Zubereitung mit Nutzen anwendbar sei. Durch das Schlemmen des Lehms werden die beigemengten Sandtheile wegen ihrer größeren Schwere abgesondert und zu Boden gestreckt. Ist nun der zu verarbeitende Lehm schon von Natur fett, so wird durch das Schlemmen noch aller ihm beigemischte Sand abgesondert, und es entsteht eine zu fette Masse, welche schwer abzutrocknen ist, beim Streichen an den Wänden der Form zu fest hängen bleibt, beim Trocknen und Brennen aber stark schwindet und sich leicht wirft. Auch geht eine Menge Masse durch das Schlemmen ganz verloren. Im Allgemeinen ist das Schlemmen daher nur dann nützlich, wenn eine magere und grobe Lehmerde gesäubert und feiner gemacht, oder von schädlichen Theilen, als Mergel und Steinstücken, gereinigt werden soll.

Das Schlemmen selbst geschieht auf folgende Weise:

Man erweicht nämlich die Ziegelerde mit Wasser in großen Gefäßen, wo sich dann der darin befindliche überflüssige grobe Sand und die Steinchen nach fleißigem Umrühren auf den Boden setzen, so daß die oben verbleibende klare und gereinigte Masse durch die an den Seiten des Gefäßes angebrachten Zapflöcher ablaufen kann; oder man stellt Kasten hinter einander immer etwas tiefer, und versieht sie mit Oeffnungen, welche von Kasten zu Kasten enger sind, und mit Drahtgittern versehen werden. Alsdann läßt man die erweichte Ziegelerde durch diese Kasten und Drahtgitter, und die groben Theile bleiben zurück.

Eine einfache Methode des Schlemmens ist auch folgende: Nachdem der in einem Gefäß befindliche Lehm mit Wasser genugsam erweicht und gut durch einander gerührt worden, wird die obere dünne Masse vermittelst einer Rinne in einen Kasten abgelassen, welcher mit einem fein durchlöcherten Boden versehen ist, durch welchen der gereinigte Lehm mittelst ei-

ner etwa 2 Fuß breiten bretternen Rinne in die Thongrube läuft. Die durch den gelöcherten Boden durchgegangenen, etwa noch zu groben Theile, bleiben in der letztgedachten Rinne liegen, so daß in der Thongrube selbst sich ein sehr gereinigter Thon sammelt, der das überflüssige Wasser durch Verdunstung bald verliert.

Die Thonbehälter müssen daher, der besseren Abseigerung und Verdünstung wegen, 9 bis 12 Zoll über dem Erdboden frei hervorragen und mit Erde umdämmt sein; auch kann diese Umdämmung zuweilen wieder umgegraben und aufgelockert werden.

Man bedient sich in Fabrik-Ziegeleien, wo eine große Menge Thon geschlemmt werden muß, gewöhnlich der Erdgruben oder der Kasten aus Bohlen. Die ersteren haben jedoch den Nachtheil, daß die Erdwände sich häufig auflösen und herabfallen, und die letzteren, daß sie undicht, sowie der Fäulniß häufig unterworfen sind. Es ist daher zweckmäßiger, sogenannte Schlammbassins anzulegen, welche massiv aus wasserdichten Steinen und hydraulischem Mörtel errichtet werden können. Ein solches Bassin ist 16 Fuß im Quadrat lang und breit, 7 Fuß hoch, in den Umfangswänden 2½ Stein stark, und kann mit einem dem Druck angemessenen Fundamente versehen werden. Um das sich beim Niedersenken des Thons oberhalb ansammelnde Wasser abzulassen, wird auf dem über der Erde hervorragenden Theile, welcher der halben Höhe gleich ist, an einer Seite eine Mündung aus Bohlen angebracht, welche mit Zapfenlöchern und mit einer Rinne nach außen versehen ist. Der Boden des Bassins ist gleichfalls aus gut gebrannten Mauerziegeln errichtet. Es können in solchem Behälter 2000 Kubikfuß geschlemmten Thons gesammelt werden.

Bei dem Vermengen des Thons mit Wasser darf von dem letzteren weder zu viel, noch zu wenig zufließen, indem im ersteren Falle zu viel Zeit zur Abdünstung nöthig wird, und im letzteren Falle zu viel fremde Stoffe mit der dickflüssigen Masse aufgenommen und mitgeführt werden. Um die Mengung und Durcharbeitung des Thons zu bewirken, hat man sich verschiedener Methoden und Maschinen bedient.

Fig. 21. (Tafel III.) stellt die Einrichtung einer solchen Knetmaschine dar. m m sind die Einfassungswände des kreisrunden, 20′ im Durchmesser haltenden Behälters, in welchen der rohe Lehm geworfen wird, wobei durch angebrachte Rinnen von außen die Zuleitung des Wassers geschieht. An der stehenden Welle c c sind die Arme a a mit der Verstrebung b b angebracht. Um die Arme bewegen sich die Trommeln oder Walzen w w während der Umdrehung der Welle c c und der Arme a a. Die Trommeln w w hat man auch zuweilen konisch geformt (durch punktirte Linien angedeutet) und mit eisernen Klauen am äußeren Umfange versehen, damit sie den Lehm desto mehr zerkleinern. Zur Bewegung der Maschine bedient man sich häufig der Pferdekraft, indem auf dem Boden g h einige Pferde durch ihren Kreislauf, vermöge der Ortscheiden f f an den Bäumen d e, die Welle c c bewegen. g k, h i, sind die äußeren Wände des Behälters.

Ist eine Wasserkraft vorhanden, so kann man mehrere solcher Maschinen zugleich anlegen und abwechselnd in Betrieb setzen. Eine ähnliche Maschine wird auf der königlichen Ziegelei bei Joachimsthal zur Durchknetung des Lehms angewendet.

Dergleichen Maschinen haben jedoch mehr oder weniger den Nachtheil, daß sie die dem Lehm beigemischten Mergel- und Kalktheile mit zerdrücken und zermalmen, wonach dieselben mit in die Schlemmkasten abfließen und von der Masse nicht getrennt werden. Zeigt sich, ungeachtet eines nachherigen guten Schlemmens und starken Brennens, ein Nachtheil in der Festigkeit der Ziegel, so darf solche Maschine nicht angewendet werden.

Für solche Fälle ist dann eine Schlemm-Maschine anwendbar, wie solche in der hiesigen Feilner'schen Ofenfabrik gebraucht wird, und die in Fig. 22. im Längenprofile angedeutete Einrichtung hat. Ein muldenartiger, gußeiserner Trog, a b, e f, von 7′ 8″ Länge, 3′ 11″ Tiefe und 3′ 6″ Breite im Lichten, welcher in beiden Enden auf gemauerten Pfeilern von

5′ 8″ Höhe ruht, dient dazu, die rohe Thonmasse aufzunehmen, und solche durch die innerhalb angebrachte horizontale, mit 29 Däumen d d d ꝛc. versehene gußeiserne Welle c c mit dem Wasser zu vermischen. Die Däume stehen rings herum von der inneren Wandfläche nur 3 bis 4 Zoll ab, wie in dem Querprofile daneben angedeutet ist, damit eine Thonmasse stehen bleibe, welche nicht mit bewegt wird, und dieser Zwischenraum die Steine und fremden Beimischungen aufnimmt, ohne daß solche zerdrückt werden. Dieser Trog wird durch die Oeffnung einer in seiner oberen Bedachung befindlichen Klappe mit einer ganzen Fuhre Thon und dem nöthigen Wasser angefüllt, und so lange in Bewegung gesetzt, bis beim Eintauchen des Fingers in die Masse, sich an demselben ein Tröpfchen bildet, der hängen bleibt, welches die sicherste Probe für die Arbeiter ist. Alsdann wird die Ablaßöffnung mit der Rinne r geöffnet, welche gleichfalls mit einem Drahtsiebe zum Abseihen der feinen Masse versehen werden kann. Die Maschine wird durch ein Roßwerk nebenbei in Bewegung gesetzt, und erfodert einen Mann zum Thontragen, einen zweiten zum Oeffnen und Reinigen der Rinne und der Siebe, sowie des Troges. In zwölf Stunden können hierdurch 222 Kubikfuß reinen Thons in dem Schlemmkasten aufgefangen werden.

2) Durchpressen des Lehms durch Siebe.

Um die Steine und Erdklöße zurückzuhalten, bedient man sich auch besonderer Siebe aus starkem Eisen oder Sturzblech. Der einfachste Gebrauch desselben geschieht wie beim Reinigen des Mauersandes, nämlich: daß die zuvor angenäßte und aufgeweichte Lehmmasse mittelst Schaufeln durch ein aufrecht stehendes Sieb geworfen wird.

Der verstorbene geheime Ober-Baurath Cochius empfiehlt im Crell'schen Journale der Baukunst, Bd. I. Heft 1. Berlin 1829, ein sogenanntes Tret-Sieb zur Reinigung der Ziegelerde. Dasselbe besteht (nach Taf. III. Fig. 23.) aus einem 6 Fuß langen und breiten Blatte von starkem Eisen-

blech, in welchem sich runde Löcher von 1/4 Zoll im Durchmesser so nahe an einander befinden, als es die Festigkeit des Blattes gestattet. Dies Blech wird in ein Gestell von Holz a b c d gelegt, welches 1½ Fuß hohe Füße, und 1 Fuß hohe Wände von Brettern hat. Das Sieb liegt auf einem hölzernen Rahmen, und wird unten durch ein mit punktirten Linien angedeutetes Kreuz von hochkantigen Latten f g h i, nebst einem Fuß in der Mitte, der oben zugeschärft ist, unterstützt. Das Ganze steht auf einem Boden von Brettern. In diesen Kasten schüttet ein Arbeiter den eingesumpften und hinlänglich angefeuchteten Lehm, etwa 6 Zoll hoch; ein anderer Arbeiter steigt hinein und tritt den Lehm durch, indem der erste mit Zuschütten fortfährt, und den durchgetretenen Lehm fortnimmt, der dann abgeholt, in Ballen zusammengetreten und auf den Streichtisch gebracht wird. Von Zeit zu Zeit wird das Sieb von Steinen, Klößen und Wurzeln gereinigt.

Herr Cochius sagt: »die Wirkung dieser Maschine scheint »zwar für eine große Fabrikation nur beschränkt zu sein; al»lein eine solche Maschine liefert schon, weil das Treten un»unterbrochen fortgesetzt werden kann, so viel Masse, als zwei »fleißige Dachziegelstreicher verarbeiten können; sie kann ferner »wegen ihrer geringen Kostbarkeit nach Bedürfniß leicht ver»vielfältigt werden, und hat die wesentlichen Vortheile, daß »einen Theils es nicht mehr von der Nachlässigkeit der Ar»beiter abhängt, schlechte Ziegelmasse zu bereiten, andern »Theils aber, daß die Zubereitungsarbeit vermindert wird.«

Eine andere Vorrichtung zur Reinigung des Lehms findet man in Dr. Dinglers Polytechnischem Journale, Stuttgart 1821, Band VI. Heft 3, beschrieben, auf welche der Erfinder, Herr Joh. Hague, Maschinist in Great Pearl-street, Spitalfields, County of Middlesex, ein Patent erhielt. Sie besteht aus einem vierseitig-prismatischen Kasten, welcher an den Seiten Einschnitte und durchlöcherte Siebe hat, durch welche das Material durchgepreßt wird. Die Vorrichtung zum Pressen besteht aus einem Stempel, welcher ver-

möge einer gezahnten Stange durch Getriebe, mittelst einer mechanischen Kraft, in den hohlen Kasten niedergetrieben wird. Am untern Theile des Kastens befindet sich eine Thüröffnung, aus welcher die heruntergedrückten Steine und Stoffe, welche nicht durch die Sieblöcher gingen, herausgenommen werden können.

3. Durchschabung des vermischten Thons und die Pressung desselben mittelst der Messermühle.

Eine ähnliche Vorrichtung, wie die bei den Holländern zur Reinigung des Ziegelgutes gebräuchliche Messermühle, dient auch, mit einiger abweichender Konstruktion, zur gleichmäßigen Vermengung und Durchschabung des Thons mit geeignetem fremden Materiale, und bewirkt dabei zugleich, daß die Masse gut und dicht zusammengepreßt wird, und die inneren holen Lufträume, welche beim Formen schädlich sind, verschwinden.

In der hiesigen Feilner'schen Ofenfabrik hat eine solche Messermühle folgende zweckmäßig befundene Einrichtung erhalten. In einem gußeisernen, unten etwas enger werdenden Cylinder aa, bb, (Fig. 24. Tafel III.) von etwa 2½ Fuß Durchmesser und 5 Fuß Höhe, senkrecht auf dem Boden befestigt, bewegt sich eine eiserne stehende, durch ein Getriebe in Bewegung gesetzte Welle c c, an welcher in umlaufender Schneckenlinie eiserne, 3 Zoll breite, abwärts geneigte Messer dddd.... befestigt sind. In den Cylinder wird der Thon bei a hineingeschüttet, und durch die kreisförmige Bewegung der Welle c c von den Messern ddd... nicht nur durchschnitten und durchmengt, sondern auch durch die unten gelassene Mündung h als kompakte, teigartige Masse hervorgedrängt, welche von den Arbeitern nach und nach in kleinen Massen von ½ Kub. Fuß abgeschnitten wird. In benannter Fabrik ist ein Roßwerk von 7 Pferden angelegt, welches nicht nur zur Zermahlung des gebrannten Thons mittelst ähnlicher, in Fig. 21. dargestellter Trommeln, sondern auch zur abwechselnden Bewegung von 5 dergleichen Messermühlen, sowie zum Zerstampfen der Chamottkapseln dient. Um eine Messermühle

in Bewegung zu setzen, ist eine Kraft von wenigstens 3 Pferden nöthig.

§. 57.

g. Vermischung des Ziegelgutes zu künstlichen Form- und Chablon-Ziegeln.

Sollte nach der Schlemmung der Lehm noch zu mager ausfallen, so ist eine Vermischung desselben mit andern Stoffen nothwendig. Bei der Fabrikation der Dachziegel kann die Lehmerde nach dem Schlemmen mit reinem Töpferthon vermischt werden. Der Zusatz von Thon gegen den schlechtesten Lehm kann wie 1 zu 3 sein, und so nach Verhältniß der Güte des Lehms weniger Thon zugemischt werden. Es muß aber der Thon und auch der Lehm besonders geschlemmt werden, weil der Thon nicht so leicht wie der Lehm erweicht.

In ähnlicher Art bedient sich die hiesige Feilner'sche Fabrik der Rathenower Ziegelerde (einer grauen, eisenhaltigen, fetten Erdart) zur Mischung mit gewöhnlicher Lehm- oder Ziegelerde. Ferner bedient man sich auch, zur Vermischung der Thonerde zu Formziegeln, Gesimsziegeln und Töpferwaaren, des zerstoßenen gebrannten Thons oder fein gestoßener Ziegelscherben. Man nimmt dazu etwa einen Theil Thon, schlemmt solchen, oder läßt ihn durch ein Haarsieb laufen, und vermischt ihn, nachdem er abgedunstet, doch noch dickflüssig ist, mit zwei Theilen gebrannter Thon- oder Ziegelscherben. Ist der Thon fett, so nimmt man zwei, auch wol drei Theile Ziegelmehl zu einem Theile Thon. Alsdann wird die Mischung vermöge der Messermühle oder Messerschabe, wie sie die Fig. 24. zeigt, tüchtig durchgearbeitet, wobei die Vermischung des Thones mit Ziegelmehl und feinem reinen Sande zuweilen auch sehr anwendbar ist, besonders wenn der Thon früher durch Schlemmung sehr fett geworden und ein gut geeigneter Sand zu haben ist; Ziegelmehl ist jedoch dem Sande vorzuziehen. Im Ganzen können hierüber wenig sichere Regeln gegeben werden, indem das jedesmalige Verfahren und Mischungs-

verhältniß zuvor durch sorgfältige Proben ermittelt werden muß.

§. 58.

b. Form der gebrannten Ziegel im Allgemeinen.

Die Form der Ziegel ist nicht nur für ihre Fabrikation, sondern auch für die Konstruktion eines damit zu errichtenden Bauwerkes von höchster Wichtigkeit, indem außer der Güte der Ziegel, zunächst die Form derselben auf die Dauer und den Werth eines Bauwerkes hinsichtlich seiner Konstruktion entscheidet. In der Geschichte der Baukunst findet sich eine große Verschiedenheit in der gewählten und üblichen Bauart, auf welche Klima und Sitten einen mächtigen Einfluß übten; indeß haben die Neueren doch die Konstruktionen von den Aeltern entnommen, und sie oft hierin kaum mehr erreicht. Es wird daher nicht undienlich sein, hier etwas von den Formen der künstlichen Ziegel bei den Alten anzuführen; ein Mehreres darüber wird derjenige, welchem daran liegt, in den vollständigen archäologischen Werken leicht auffinden können.

Die Griechen, als Nachahmer der Aegyptischen Baukunst, bedienten sich, nach Pausanias, Plinius und Vitruv, sehr häufig der Ziegel. Sie hatten zweierlei Arten von Mauerziegeln: die eine hieß Pentadoron, und war fünf Querhände ins Gevierte; die andere, Tetradoron, war vier Querhände lang und breit. Erstere diente zu öffentlichen, letztere zu Privatgebäuden. — Die Römer bedienten sich größtentheils Ziegel von 1½ Fuß Länge, 1 Fuß Breite, 1½ Zoll Stärke, welche sie Lydion nannten. Zu dem Verbande gab es auch halbe Ziegel, welche sie in die Eckschichten legten, damit nicht Fuge auf Fuge treffe. Außer dieser Form, welche in der Grundfläche ein Rechteck bildete, wandten sie auch eine solche Form an, die ein Dreieck, oder auch ein volles Quadrat ausmachte. Das Dreieck war sehr ungleich, selten regelmäßig, und es findet sich diese Form oft durch die ganze Mauer angewendet, so daß nur auf den Ecken und bei den Durchgürtungen Rechtecke gebraucht sind. Auch bedienten sie sich zu

besondern Zwecken noch größerer Formen, zuweilen Platten, quadratischer Form, von 30 bis 33 Zoll Länge, 2 bis 2½ Zoll Dicke, so wie auch der Quartierstücke von 4 bis 5 Zoll Breite. Zu Bogenwölbungen nahmen sie keilförmige Ziegel, im Durchschnitt 2½ Finger dick. Bei den Säulenordnungen erhielten die Ziegel zu den Basen, Kapitälern, Verzierungen und Gesimsen die nöthigen Formen und Profile. Einzelne Formenziegel bildeten Kragsteine, Schlangeneier, Blätterwerk, Streifen, Labyrinth- und andere Verzierungen.

In der Altdeutschen Baukunst findet man gebrannte Ziegel in den verschiedensten Formen bei den Bauwerken angewendet. Am vollkommensten sieht man sie bei Kirchen, Klöstern, Rathhäusern, Schlössern, Thürmen u. d. gl., auch zur Konstruktion der Mauern, der Arkaden, Portale, Fenster, Gesimse, Friese und Kapitäle benutzt. Es wurde um so mehr ein großer Fleiß auf die Form der Ziegel angewendet, da alle dergleichen Gebäude ohne Abputz blieben.

Die Bauwerke wurden zugleich sehr langsam und solide aufgeführt, weßhalb man sich meist sehr großer und außerordentlich starker Ziegel bediente, deren Länge über ein 1 Fuß, deren Breite ½ Fuß, und deren Dicke ¼ Fuß betrug. Dabei war die Fabrikation auf den Ziegeleien so vorzüglich, daß diese Ziegel den besten Brand und eine außerordentliche Reinheit und Festigkeit der Masse besitzen, und die in neuerer Zeit gefertigten Formziegel in Hinsicht der Dauer um Vieles übertrafen.

Im Allgemeinen läßt sich über die Form der Ziegel in Bezug auf die Fabrikation Folgendes bemerken. Werden die Mauerziegel zu dünn gestrichen, so trocknen sie zwar leicht, und brennen sich im Ofen gut aus; dagegen erzeugen sie beim Transport zu viel Bruch, und geben zu viel Kalkfugen in einem Mauerwerk. Macht man sie in der Form wieder zu stark, so brennen sie nicht gehörig aus, und werden für die Handhabung zu beschwerlich, so wie nicht allein der Transport bis zur Baustelle, sondern auch die Verarbeitung auf den Gerüsten durch den Maurer zu theuer wird.

Unter diesen Verhältnissen, und nach den jetzigen, durch Zeit und Sitten herbeigeführten Gewohnheiten, wo man die größten öffentlichen, und besonders die Privatgebäude mit möglichster Schnelligkeit aufzuführen sich beeifert, sind verschiedene Formen bei den gebrannten Ziegeln üblich geworden, welche bedeutend kleiner sind, als die aus der Vorzeit. Nach der Regel: »daß die Länge eines Mauerziegels der doppelten Breite »desselben, mit Zugabe einer Kalkfuge, gleich sein soll,« werden die Mauerziegel in Deutschland nach folgenden Haupt-Dimensionen geformt:

a. Große Form, von 12 Zoll Länge, 5½ Zoll Breite, 3 Zoll Stärke.

b. Mittlere Form, von 10 Zoll Länge, 4¾ Zoll Breite, 2½ Zoll Stärke.

c. Kleine Form, von 8 Zoll Länge, 3¾ Zoll Breite, 2¼ Zoll Stärke.

Die jetzt übliche Form der Dachziegel, und zwar der Biberschwänze, ist 13½ bis 14 Zoll Länge, 6 Zoll Breite, 4/8 bis 5/8 Zoll Stärke. Leider findet man aber auch bei diesen Formen so mancherlei Abweichungen, welches theils in der Gewinnsucht einiger Ziegelfabrikanten, theils auch in deren Unkenntniß oder Nachlässigkeit bei der schwierigen Ermittelung des Schwindens der Ziegelerde, sowie an dem Mangel an Aufmerksamkeit bei Abnutzung der stark gebrauchten Formen seinen Grund hat. Soviel sich auch die Landesregierungen und Polizeibehörden bisher bemühten, diesem Unwesen zu steuern, so sind doch, außer den erwähnten Hindernissen, noch Schwierigkeiten anderer Art eingetreten; daher zur Abhülfe nur der Weg der einzige ist, daß kein Bauunternehmer Ziegel von abweichenden Formen annehmen sollte. Er wird dies um so mehr befolgen, sobald er die weiterhin dargestellten Nachtheile des mangelnden Mauerverbandes bei verschiedenen Ziegel-Formen kennen lernt, und zur Einsicht gelangt, daß die oft scheinbare Ersparung der Ankaufskosten, der Mehrbedarf an Ziegeln und Mörtel, das Gegentheil liefert.

§. 59.

i. Benennung der gebrannten Ziegel.

Die gebrannten Ziegel haben verschiedene Benennungen, und zwar die gewöhnlichen, zum Aufmauern der Wände, heißen: Mauersteine, Mauerziegel, Ziegelsteine, Backsteine, Barnsteine, Brennsteine, Brandsteine, auch im Allgemeinen bloß Ziegel. Die zum Eindecken der Dächer dienenden Steine erhalten die Benennung: Dachziegel, Dachsteine, auch bloß Ziegel, und dann wieder, nach den verschiedenen Formen und Gattungen, Biberschwänze, Flachwerksziegel, Flachwerke, Breitziegel, Dach- und Hohlpfannen, Tafelziegel, Plattziegel u. s. w. Zur Abdeckung der Forsten dienen die sogenannten Hohlziegel oder Forstziegel. Zum Wölben bedient man sich auch wol der besonders geformten Keilziegel oder Wölbeziegel; zu den ausladenden Gesimsen, der Chablon- und Gesimsziegel; zum Pflastern, der Fliesen oder auch polygonförmigen Ziegel; so wie die gewöhnlichen hart gebrannten Mauersteine unter dem Namen Klinker bezeichnet werden. Die nähere Beschreibung und Anwendung dieser Ziegel folgt weiterhin, bei Angabe der Konstruktion derjenigen Bautheile, zu welchen sie gebraucht werden.

§. 60.

k. Formen und Streichen der Mauerziegel.

Das gewöhnliche Streichen der Ziegel ist eine einfache und sehr bekannte Verrichtung. Mehrentheils werden dabei sowol die Ziegelerde, als auch die Formen sehr mit Wasser angenäßt; wenn man aber einen sehr fetten Thon zu bearbeiten hat, so muß, anstatt der starken Annässung sowol des Klumpens, woraus ein Ziegel gestrichen werden soll, als der Form und auch der Streichbretter, beides mit feinem und wohlgereinigten Sande bestreuet werden; dadurch sind die angezeigten Fehler der Steine aus sehr fettem Thon, nämlich das Reißen oder Aufbersten derselben, und daß sie zu glatte Oberflächen erhalten, zu vermeiden.

Das erste Verfahren, oder das sogenannte Ziegelstrei-

chen im Wasser, ist zwar etwas leichter und wohlfeiler, indem derjenige, welcher die Steine streicht, sie auch zugleich wegträgt und auf die breite Seite legt; dahingegen bleibt der Streicher bei dem Streichen im Sande an dem Streichtische stehen, und es muß außer ihm ein Knabe zum Wegtragen der gestrichenen Steine gehalten werden, und daher hat auch jeder Streicher zwei Formen.

Dahingegen bedarf man auch bei dem Ziegelstreichen im Sande einen geringern Raum zum Trocknen der Steine, weil die dergestalt gestrichenen Steine auf die hohe Kante gestellt werden.

Das Streichen im Sande geschieht folgendergestalt. Nachdem (Fig. 19.) die Form a in dem Wasserkasten c ganz rein ausgewaschen worden, so wird sie in dem im Kasten b befindlichen trocknen Sande gerüttelt; dies verrichtet der Former mit der größten Geschwindigkeit, indem er die Form in der rechten Hand hat, und während er mit der linken so viel Sand aus dem Kasten faßt, als zur Bestreuung des Brettes d erfoderlich ist; auf dieses Untersatz-Brett d wird sodann die Form, wie bei e zu sehen, gesetzt. Nun schneidet der Former mit gefaltenen Händen, oder auch mit gegen einander gelegten Fingern beider Hände, so viel Ziegelerde von dem auf dem Tische liegenden zubereiteten Thon- oder Lehmklumpen m ab, als zu einem Ziegel erfoderlich ist, und wälzt denselben auf den auf dem Tische mit Sand bestreuten Fleck, wodurch der Stein außerhalb mit Sand überzogen wird; es muß aber von diesem Sande nichts inwendig in den Stein kommen, weil solches Falten geben und die Ziegelerde von einander lösen würde; sodann wird dieser in Sand gewälzte Ballen von Thon mit aller Kraft, welche der Former dazu anzuwenden vermag, in die Form geworfen, worauf der Former die Form sammt dem Untersatzbrette mit beiden Händen faßt, und damit einen starken Schlag auf den Tisch thut, wodurch die Ziegelerde nicht allein ganz dicht in die Ecken der Form gebracht wird, sondern auch überhaupt eine Zusammendrückung erhält, welche einen guten, durchaus festen Ziegel gibt.

Nach diesem Aufschlagen wird der über der Form stehende überflüssige Lehm scharf abgestrichen, und diese Seite des Steines ebenfalls mit Sand bestreuet.

Alsdann legt der zum Wegtragen der Steine bestimmte Arbeiter (welches ein Knabe sein kann) eins von den bereit liegenden Abtragbrettchen h auf den geformten Ziegel, worauf der Former die Form umdreht und abnimmt. Nun liegt also der geformte Ziegel mit einer seiner breiten Seiten auf einem Abtragebrett, und indem der Abträger auf die andere breite Seite ebenfalls ein solches Abtragebrett legt, setzt er den geformten Ziegel zwischen beiden Brettern auf ein anderes Brett, auf welches zwei Steine auf ihren langen Kanten gesetzt werden, wonächst dieses Brett mit den beiden Steinen auf die in der Ziegelscheune angebrachten Repositorien oder Gerüste gestellt wird.

Diese Art des Streichens geht zwar nicht ganz so geschwind, als die gewöhnliche; wenn indessen den Arbeitern die beschriebenen Verrichtungen erst mechanisch geworden, so ist der Unterschied nicht groß, und außer den erwähnten Vortheilen, welche dadurch in Absicht der Güte der Ziegel erhalten werden, wird auch noch der erreicht, daß die auf die hohe Kante gestellten Ziegel nicht wieder umgewendet werden dürfen, durch welche sonstige Manipulation, wenn die Ziegel zuerst auf die breite Seite gelegt worden, sie gemeiniglich etwas gekrümmt werden. In vorgedachter Art werden die vortrefflichen Klinker bei der Brombergischen Kanal-Ziegelei verfertigt.

Man kann, wenn die Ziegel auf die gewöhnliche Art gestrichen werden, und nur einige Sorgfalt dabei angewendet werden soll, auf einen geübten Ziegelstreicher hier in Tagelohn nur 1000 bis 1200 Stück, in Akkord dagegen 1500 Stück täglich rechnen. Bei den bedeutenden Bauten, welche seit mehreren Jahren hier geführt wurden, und bei dem dadurch anfänglich entstandenen Mangel an Ziegeln, geschah es bald, daß die meisten Ziegelei-Besitzer ihren Betrieb bedeutend vergrößerten, auf die Güte und Scharfkantigkeit der Ziegel we-

niger Rücksicht nahmen, und die Ziegel in Verding für herabgedrückte Preise anfertigen ließen, wonach ein Streicher oft an einem Tage 2500 bis 3000 Ziegel strich, um bei der eintretenden Gewinnsucht seinen Verdienst zu erhalten. Der Gebrauch, die Ziegel im Sande zu streichen und auf Trockenbretter zu setzen, findet nur noch bei wenigen Ziegeleien der Gegend von Rathenow Statt.

Die meiste Fertigkeit besitzen die Lütticher Ziegelstreicher, indem acht Mann, wenn sie in einem Flug sich in die Hände arbeiten, in einem Tage so viel schaffen, daß auf den Streicher 6000 Stück gewöhnliche, oder 3000 Stück große Ziegel kommen.

Man hat sich auch vielfältig bemüht, um Menschenarbeit zu ersparen, zum Formen der Ziegel Maschinen anzuwenden, vermöge welcher in besonderen fächerartigen Formen eine bedeutende Menge Ziegel auf einmal geliefert werden sollten.

1819 erschien in Düsseldorf, bei Stahl, eine Beschreibung, mit 21 Steinabdrücken, von 5 verschiedenen Arten Ziegelschneid-Maschinen, von H. F. v. Rödlich, Königlich Preußischem General-Major ꝛc. Der Herr Verfasser bemühte sich besonders, das Problem aufzulösen, mittelst Fall- und Schneidemaschinen, durch Beihülfe weniger Menschen, eine bedeutende Menge Ziegel zu formen, worauf er auch patentirt worden ist.

Die erste Maschine besteht aus einem gußeisernen Fallklotz, nach Art eines Rammklotzes, welcher sich zwischen Läuferruthen, vermöge eines einfachen Mechanismus, senkrecht auf- und niederbewegt. Am unteren Theile des Fallklotzes befindet sich ein Fächerkasten, nach der Größe der Ziegel in prismatische Felder getheilt. Beim Herabfallen dieses Klotzes drückt derselbe den Fächerkasten in die unten befindliche, regulär zuberitete Ziegelmasse. Die zweite Maschine besteht aus eine Tafel mit regulär in derselben vertheilten und befestigtn Messern, welche sich auf einer Bahn durch gezahnte Sangen und Getriebe mit Kurbeln

vorwärts bewegt. Auf die Bahn werden Formkasten, welche mit Lehmmasse gefüllt und mit Walzen abgestrichen sind, gelegt. Die Messertafel schneidet nun bei ihrer Fortbewegung sowol nach der Länge, als nach der Breite in die Lehmmasse ein, wodurch die einzelnen Ziegel abgetheilt werden.

Diese Maschinen sind allerdings sinnreich, jedoch noch nicht einfach genug, um mit Erfolg ins Praktische überzugehen. Zu den mancherlei Hindernissen gehörte auch das stets erfoderliche Reinigen der Messer von der sich stark anhängenden Lehmmasse. Sie wurden zwar mit Oel gestrichen, und auch später mittelst Drahtbürsten gereinigt; bei anhaltendem Betriebe würde dies aber wol zu bedeutenden Aufenthalt verursachen. Zweckmäßiger für den praktischen Gebrauch erscheint die, von dem verstorbenen Geh. Ober-Baurath Cochius im Crell'schen Bau-Journale 1829, Bd. I. Heft 1, beschriebene Vorrichtung eines Formen-Rahmens.

Derselbe ist (Fig. 25. Tafel III.) abgebildet, hat 5 Fuß 3 Zoll Länge, 3 Fuß 2 Zoll Breite, 2½ Zoll Höhe, besteht aus Schieneneisen im Rahmen a a von 3/16 Zoll, in den Scheidungen b b b von 1/16 Zoll Stärke und 2½ Zoll Höhe. Er dient, um 42 Ziegel auf einmal zu formen, welche jeder 10¼ Zoll Länge, 4⅚ Zoll Breite haben, und wegen des Schwindens des Thons beim Brennen das nötige Uebermaß enthalten. Der Gebrauch ist nach der wörtlichen Beschreibung folgender.

Auf dem, etwa nur mit einem Strauchdache bedeckten, völlig geebneten, festen, nöthigenfalls mit Ziegeln *) gepflasterten Streichplatze, werden zwei Hölzer, von 4 bis 6 Zoll Höhe, gleichlaufend und so weit von einander gelegt, als der Formrahmen im Lichten lang ist. Zwischen diesen Hölzern wird der Raum mit grobem körnigen Sande bestreut, und dann der vorher gut eingesumpfte und gehörig angefeuchtete Lehm auf den Boden ausgebreitet und

*) Besser würde ein gut gedielter Streichplatz sein, wie man sich desselben gewöhnlich auch bedient.

mit einem Streichbrett in der Höhe der erwähnten Hölzer abgeglichen. Die Hölzer werden nun weggenommen, und zwei Arbeiter drücken den Rahmen, indem sie auf die eisernen Handgriffe c treten, in den Lehm hinein. Der Eine bleibt auf dem Handgriffe stehen, der Andere rollt eine Walze, die, wie die gewöhnlichen Gartenwalzen, aus Gußeisen gemacht, und auch eben so breit ist, wie der Rahmen, über denselben hin. Durch die Walze wird die Form vollends in den Lehm gedrückt, und zugleich das Uebermaß eingepreßt. Dieses Uebermaß ist hier ½ Zoll angenommen, weil die anfangs erwähnten Hölzer 3 Zoll, die Form aber nur 2½ Zoll hoch sind; es hängt jedoch von der Beschaffenheit des Lehms ab, da magerer Lehm sich mehr, als fetter, zusammendrückt.

Damit die Form leichter eindringe, ist die äußere Zarge a von außen zugeschärft, und damit die Walze ohne Anstrengung auf die Form gebracht werden könne, sind die Wangen derselben an beiden Enden (nach Fig. 25. bei a von der Seite dargestellt) abgeschrägt.

Der Lehm pflegt sich häufig, wenn er gepreßt wird, an das Eisen stark anzuhängen, und auch beim Walzen an die Walze zu kleben. Gewöhnlich ist es hinreichend, den zwischen den oben erwähnten Hölzern geebneten Lehm mit Sand zu bestreuen, um das Ankleben zu verhindern. Reicht solches nicht hin, so muß die Walze mit Leder überzogen und angefeuchtet werden, oder es wird auf die eingedrückte Form eine Decke von Leder, Filz oder Leinewand gelegt, über welche dann die Walze geht. Diese Decke läßt sich, der Erfahrung nach, leicht wieder ablösen und wegnehmen.

Die Walze bleibt auf der andern Seite liegen, um bei der folgenden Formung von dem andern Arbeiter wieder hinübergerollt zu werden. Die Form wird nun herausgehoben und das Verfahren wiederholt.

Versuchen zufolge können zwei Arbeiter aus nahe gelegenen Sümpfen so viel zubereiteten Lehm zwischen die

Hölzer ausbreiten, als die Former verarbeiten können, und es wird mehr als doppelt so viel, wie beim gewöhnlichen Ziegelstreichen, geleistet, wenn gleicher Fleiß und gleiche Uebung durch guten Verding belebt werden, so daß wenigstens die Hälfte des Streicherlohns erspart wird. Aber auch die Ziegel werden besser, sie gerathen scharfkantiger, und die Masse wird regelmäßiger und stärker zusammengedrückt, folglich werden die Ziegel fester, und da das Ziegelgut mit dem Form-Rahmen trockner verarbeitet werden kann, als beim Streichen aus freier Hand, so trocknen auch die Ziegel viel schneller ꝛc.

Zum Auseinanderrücken der Ziegel, behuf des Trocknens, bedient sich der Arbeiter eines kleinen kurzstieligen Spatens (Fig. 26.) von 9 Zoll Breite und 3 Zoll Höhe.

§. 61.

l. Formen und Streichen der Dachziegel und künstlichen Chablonsteine.

Das gewöhnliche Streichen der Dachsteine erfodert viele Uebung und Kunstgriffe, die nicht allen Zieglern eigen sind, und es gehören dazu auch viel Unterlagebretter.

Das Verfahren eines Töpfermeisters bei dem Formen der Dachziegel ist mir viel zweckmäßiger vorgekommen, als das gewöhnliche, und könnte leicht bei den Ziegeleien ebenfalls eingeführt werden.

Fig. 27. ist nämlich eine Dachstein-Form im Grundriß;
= 28. stellt die Form von der langen, und
= 29. von der schmalen Seite vor.

Wenn die feuchte Ziegelerde in die Form eingedrückt worden, so wird sie, vermittelst eines angefeuchteten Streichholzes, nach der Länge der Form glatt abgestrichen; alsdann faßt man die Form an den daran befindlichen eisernen Bügeln g und g, kehrt sie auf ein etwa sechs Fuß langes und sechzehn bis siebenzehn Zoll breites Brett, worauf acht Dachziegel Platz haben, um, und nimmt die Form ab.

Sonst ist noch anzumerken, daß die Dachsteine an ei-

nen Ort in der Ziegelscheune gestellt werden müssen, wo sie nicht einem allzu scharfen Zuge ausgesetzt sind, weil sie davon leicht gekrümmt werden, oder aufreißen.

Bei dem gewöhnlichen Dachziegelstreichen ist dahin zu sehen, daß der Einschnitt in die Trockenbretter zu den darin liegenden Haken, oder der Nase des Dachziegels, etwas länger sein muß, als die Nase, weil sonst, wenn der Dachstein sich im Trocknen verkürzt, der Haken an diesen Einschnitt anstößt, und dadurch leicht einen nachtheiligen Bruch bekommt.

Bei Anfertigung der Dachsteine ist auch hauptsächlich ein vorzüglich reiner Sand, sowol zur Untermischung unter die Masse, wenn der Thon zu fett sein sollte, als auch zum Unterstreuen auf die Bretter erfoderlich.

Anmerk. In Absicht des Ziegelstreichens ist überhaupt anzumerken, daß solches nicht zu früh im Jahre, und auch nicht bis in die späte Jahreszeit geschehen sollte, weil die Nachtfröste den Steinen schaden. Es ist daher in Holland sehr weislich vorgeschrieben, daß nicht länger als zwanzig Wochen bei den Ziegeleien gearbeitet werde, so daß diese Zeit mit dem 8ten Sept. zu Ende geht. Bergmännisches Journal, 2ter Band, S. 288.

Im Allgemeinen wird durch das Pressen der Ziegelerde in die Form ein guter, fester Stein gewonnen. Man wendet deshalb auch besondere Maschinen an, nicht allein um große Form- und Chablonziegel, sondern auch selbst Dachziegel anzufertigen. Der G. O. B. R. Cochius beschreibt in dem schon angeführten Crell'schen Journale eine sogenannte Tritt-Presse zur Fabrikation der Dachziegel. In den Ecken eines großen, mitten in dem Trocken-Schuppen stehenden Streichtisches, werden vier dergleichen Pressen angebracht, je zwei von einem Former, und jede einzelne von einem Gehülfen besorgt. An der einen Seite der Ecke ist das Unterlegebrett (Fig. 30. Tafel III.), welches die obere Seite des Dachziegels formen soll, vermittelst Charnierbänder v dergestalt befestigt, daß es ganz umgelegt werden kann. An den beiden Enden sind bei b zwei Knöpfe, einen halben

Zoll weit von einander entfernt, in der Mitte des Brettes angebracht. Die Form ist so groß, daß der Dachziegel (hier ein Biberschwanz) nach dem Brennen 15 Zoll lang, 6 Zoll breit bleibt. Fig 31 stellt solche dar; sie hat bei c einen 4 Zoll langen Stiel oder Handgriff, und oben bei d eine Spitze, mit welchen beiden sie sich zwischen die bei Fig. 30. erwähnten Knöpfe legen. Der Rahmen ist ¼ Zoll stark und ½ Zoll hoch, und kann von Kupfer, innerhalb polirt, verfertigt werden, weil an dieses Metall der Lehm nicht so leicht anklebt. Fig. 33. ist das Deck- oder Preßbrett, von gleicher Länge und Breite, wie das Unterlagebrett. Es erhält an beiden Enden Vertiefungen e f, welche in die Knöpfe b b passen, um die richtige Lage anzugeben. Bei g ist eine Vertiefung für die Nase des Dachsteins angebracht. Auch kann daselbst das Fabrikzeichen, durch einen vertieften Buchstaben oder dergleichen, angebracht werden.

Der Streicher legt nun das Unterlegebrett b b auf den Streichtisch, paßt die Metallform d c darauf, füllt solche mit Lehm, deckt darüber das Deckbrett e f, worauf ein anderer Arbeiter das Ganze zur Presse trägt. Fig. 33. stellt die Presse dar. Sie besteht aus einem hölzernen Gerüste, in welchem sich unten der Tritthebel e g bei f in einer Pfanne mit Achsen bewegt. Bei h ist eine, unten mit Schraube und Ring befestigte Zange angebracht, deren Klauen i i auf die untergelegte Form c d greifen, und sobald der Arbeiter auf den Hebelarm g tritt, diese Form fest zusammenpreßt. Der Hebelarm e hat eine hinlängliche Schwere, vermöge welcher ein Uebergewicht entsteht, und die Zange nach dem Treten sich wieder von selbst löset, wo sie dann von der Seite gelegt, und die Form im Scharnier v geöffnet und weggenommen wird.

Auch hierbei macht das Anhängen des Thons in die Form eine bedeutende Schwierigkeit aus, gegen welche oft kein anderes Mittel bleibt, als den Ziegel mittelst eiserner Schneiden rings herum auszulösen. Bei den hölzernen Formen bedient man sich auch wol einer Schmiere, aus einer

Auflösung von Oel und geschabter Seife bestehend, mit welcher die inneren Seitenwände bestrichen werden, damit sich der Thon gut ablöset; dieses Mittel ist jedoch für einen großen Betrieb zu zeitraubend und kostbar. Mit großem Nutzen wendet man deshalb solche Vorrichtungen und Maschinen an, wo mittelst eines Stempels der Thon durch eine seiner Form im Profile entsprechende Oeffnung gewaltsam hindurchgepreßt wird, wozu aber, wie natürlich, eine große Kraft erfoderlich ist.

Eine solche Maschine zur Dachziegelfabrikation stellt Fig. 34. im Längenprofile dar. Ein gußeiserner prismatischer Behälter, oder Kasten, n o d e, welcher mit Füßen frei über dem Boden ruht, enthält in seinem Innern die gezahnte Stange a b, an deren Ende sich ein Stempel c befindet. Diese Stange wird durch ein Getriebe l, ein Sternrad m, und dieses durch ein Getriebe, in dessen Axe der Krummzapfen und ein Schwungrad v befindlich ist, in Bewegung gesetzt; r ist eine Friktionsrolle, auf welcher die gezahnte Stange ruht. Sobald nun der Thonbehälter T mit gut zubereitetem Form-Thone angefüllt ist, und der Stempel auf die vor ihm ruhende bewegliche Wand preßt, wird der Thon durch eine Schlitzöffnung F in der Hinterwand d e gewaltsam herausgetrieben, und bildet nach dem gegebenen Profile, etwa nach der Chablone des Querschnitts eines gewöhnlichen oder mit Streifen versehenen Dachziegels, den Körper f g. Sobald derselbe bis zu einer bestimmten Länge herausgetreten ist, öffnet sich über f ein kleiner Schieber, und vermehrt das Profil um die Größe des Querschnitts der Nase dieses Ziegels, schließt sich nach deren Bildung, und alsdann wird, vermöge eines eigenen Mechanismus, durch ein kleines Gatter h i, welches mit einem feinen Messing-Drahte versehen ist, der Ziegel plötzlich abgeschnitten, wonach sogleich ein neuer heraustritt. Der abgeschnittene Ziegel legt sich auf die vorgesetzte Bank S, worauf sich, mittelst mehrerer messingener, leicht gehender Walzen, ein breites Leder, oder ein Riemen ohne Ende bewegt.

Durch das Fortschreiten des nun aus der Kastenwand hervortretenden Ziegels wird der erste, auf dem Riemen ruhende, sanft fortgetrieben, und so legt sich ein Ziegel nach dem andern auf diesen Riemen, von welchem derselbe hinten durch einen Arbeiter auf einem Brette abgehoben und entfernt wird. Die Vorrichtung zum Aufziehen des Schiebers zum Profile der Nase, so wie die zum Abschneiden des Ziegels, wird durch die Maschine selbst in dem richtigen Zeitmomente regulirt und in Bewegung gesetzt, weßhalb diese Maschine allerdings höchst sinnreich, jedoch etwas künstlich eingerichtet ist.

Eine einfachere Maschine, um Ziegel von verschiedenen Formen durch Pressung mittelst eines Stempels zu erhalten, ist die Fig. 35. abgebildete, welche mehr für den gewöhnlichen Gebrauch dienen kann.

Ein hohler gußeiserner Cylinder a b c d, welcher unten konisch verjüngt ist, dient zur Aufnahme des Form-Thons T. An der Mündung dieses Cylinders b c wird in einem eisernen Rahmen (Fig. 36.) a b c d die hölzerne Form eingespannt und mittelst Schrauben befestigt. Diese Form enthält das Profil oder die Chablone des zu bildenden Ziegels, hier etwa einer sechseckigen Fliese, deren Seiten mit Eisenblech beschlagen sind, um die Abnutzung zu verhindern. Um diese Ziegel zu formen, wird nun der Stempel S (Fig. 35.) mittelst einer mechanischen Kraft gewaltsam niedergetrieben, wonach der Thon aus der Mündung b c in der vorgeschriebenen Gestalt als Prisma F heraustritt. Mittelst eines Gatters m n o p (Fig. 37.), welches mehrere wagerecht angespannte Messingdrähte l l l l in solchen Zwischenweiten, als es die Dicke der zu bildenden Fliesen vorschreibt, innerhalb seiner Seitenwangen enthält, und auf dem Unterlagebrette o p mittelst Handhaben bewegt werden kann, wird nun das Thonprisma F in vier oder mehrere einzelne Fliesen nach der Höhe über einander zu gleicher Zeit abgeschnitten, indem das Brett o p lothrecht mitten unter F gebracht, und das Gatter wagerecht darunter fort-

geschoben wird. Die Fliesen werden dann einzeln abgehoben, und sorgfältig auf besondere Trockenbretter vertheilt und abgetragen.

Man sieht sehr leicht ein, daß auf dieselbe Weise Ziegel von jeder beliebigen Form mit vollen Massen gebildet werden können, und daß diese Operation sehr einfach, auch für die Praxis von großem Nutzen ist.

Bei dem Formen solcher Ziegel, welche ein sehr großes Volumen haben, als Chablon-Ziegel zu Säulen, zu architektonischen Gliedern, Gesimsen u. s. w., macht die volle Masse beim Trocknen und gleichmäßigen Ausbrennen große Schwierigkeiten, indem sie zu schwer werden, sich auch leicht werfen und verziehen. Nicht immer kommt es aber bei solchen Chablonziegeln darauf an, daß sie eine bedeutende Last tragen können, vielmehr dienen sie oft nur zur Bekleidung und Verzierung schon gestützter Körper. Man macht daher dergleichen Ziegel häufig hohl, und bildet sie verbandmäßig aus mehreren Stücken. Fig. 38. stellt dergleichen hohle Chablonenziegel im Querschnitte dar, wie solche in ähnlicher Art bei der im altdeutschen Stile erbauten Werder'schen Kirche hieselbst angewendet wurden. Bei dem Verbrauch wurden sie mit gewöhnlichen, oder dazu besonders geformten Ziegeln, und mit Mörtel im Innern bei a a a a ausgefüllt, auch theilweis mit eisernen Ankern verbunden. Sie dienten zur Konstruktion der Säulen und Gesimse der Fenster. Das Formen geschieht auf die bei Fig. 35. beschriebene Weise, wobei jedoch die innere Höhlung durch einen hölzernen Kern gebildet wird.

Wie ganze Gesimse mit Verzierungen in Jonischer und Korinthischer Ordnung geformt werden, findet man in den »Verhandlungen des Gewerbe-Vereins für Preußen«, Jahrgang 1828, zweites Heft, März u. April. Nr. 4., unter der Ueberschrift: »Vorschläge zur Erweiterung der Arbeiten der Töpfereien und zur Verbesserung ihres Betriebes« beschrieben, woselbst die Form und die Eintheilung des Ganzen angegeben ist. Allerdings eignen sich dergleichen Arbeiten mehr für

die Töpferwaaren-Fabriken, als für Ziegeleien, weßhalb sie hier übergangen werden.

Die gewöhnlichen Gesimsziegel von 13 bis 15 Zoll Länge, 6 Zoll Breite, 3 Zoll Stärke, werden dagegen selbst bei den gewöhnlichen Ziegeleien, in einer ähnlichen Form, wie die gewöhnlichen Mauerziegel, nur aus besser zubereitetem Thone, geformt. Die vollkommneren Ziegeleien fertigen dagegen auch schon größere Gesimsziegel mit profilirten, unverzierten Gliedern, mittelst der Form, wie sie Fig. 39. dargestellt ist. Diese Ziegel haben 20 bis 24 Zoll Länge, 6 bis 8 Zoll Breite und 3 Zoll Stärke, und geben hochkantig gemauert die Hängeplatte eines Hauptgesimses.

a a a a, rechter Hand, Fig. 39, ist die Form mit ihren Handgriffen b b; d d d sind mit Zapfen eingesetzte besondere Hölzer, welche das Profil oder die Chablonen zu dem inneren Ziegel f bilden. Der Raum f wird, nachdem die ganze Form zusammengesetzt und auf ein Unterlagebrett gelegt ist, mit gut zubereitetem steifen Thone ausgefüllt, mittelst einer mit Leder überzogenen Walze abgestreift, und vermöge eines Stempels von derselben Form des Ziegels (Fig. 39. g.) von oben nach unten sorgfältig durchgepreßt. Die so geformten einzelnen Ziegel werden mit den Unterlagebrettern einzeln abgetragen und getrocknet.

Eben so können auch die Ziegel zu dem Karnieß, sowie zu dem Untergesimse gebildet werden; da solche jedoch mit Putz chablonirt werden, so kann man zu den letzteren sich auch der gewöhnlichen Ziegel bedienen, wenn sie mittelst des Hammers zugehauen sind.

Es würde eine zu große Ausdehnung über die Grenzen dieses Handbuches nöthig machen, hier noch andere Formen und Methoden zu beschreiben. In dem Bisherigen werden jedoch jedenfalls die Mittel an die Hand gegeben sein, um das Eine wie das Andere für die Lokalfälle geeignet zu machen.

§. 62.

m. Trocknen der Ziegel im Felde, sowie über Anlage der Trockenplätze und leichter Trockenschauer.

Das Trocknen der Ziegel an der Luft ist bei einigen Thonarten nicht gut möglich. Hieher gehören die eisenoxyd- und okerhaltigen fetten Thonarten, welche an der freien Luft zu schnell trocknen und Risse bekommen, wozu die um Rathenow, Genthin, Havelberg und Fehrbellin in hiesiger Gegend zu rechnen sind. Dagegen eignen sich die meisten gewöhnlichen Thonarten sehr gut zum Trocknen in der freien Luft, besonders wenn sie als gewöhnliche Mauerziegel geformt werden, und daher mehr Masse, als die Dachziegel, oder andere künstliche Formziegel haben.

Da das Trocknen der rohen Ziegel viel Raum erfodert, so wird es, wenn es in künstlichen Trockenschuppen und sogenannten Ziegelscheunen geschieht, bedeutend kostbarer, als wenn es auf freien Trockenplätzen, unter Errichtung naher leichter Schauer, geschieht. Hienach richtet sich nun die Anlage der Trockenplätze, der Streich- und Trockenschauer sowol nach der jedesmaligen Beschaffenheit der vorhandenen Ziegelerde, als auch nach den bestimmten Zwecken, d. h. ob die Ziegelei nur auf einen mehrjährigen Betrieb zur Ziegelung eines bestimmten Feldes, oder ob sie zu einem beständigen Betriebe auf eine vieljährige Dauer eingerichtet werden soll. Im ersten Falle legt man nur die sogenannten Feldziegeleien, im letzten Falle die permanenten Ziegeleien an, und hievon ist auch zugleich die Einrichtung der Ziegelöfen abhängig.

Das Trocknen der gewöhnlichen Ziegel geschieht auf besondern geebneten Trockenfeldern in der Nähe der Gruben, in welchen man die Erde gewinnt, und wo sie zubereitet wird. Doch erfodert die Einrichtung derselben gleichwol einige Vorkehrungen, um die ausgesetzten Luftziegel gegen Regen und nachtheilige Witterung zu schützen, weßhalb auch dabei die Errichtung leicht bedachter Schauer nöthig wird. Es ist nämlich stets etwas Mißliches und Gewagtes, sich ohne die-

selben behelfen zu wollen; denn sind die ausgesetzten Ziegel ganz frisch, so schadet ihnen ein darauf fallender leichter Regen zwar nur wenig, indem sie auf der oberen Fläche kleine Löcher oder Narben bekommen; sind sie dagegen schon einigermaßen getrocknet, und werden vom Regen stark benetzt, so zerfallen sie und werden ganz unbrauchbar. Die Trockenfelder erhalten demnach auch für den einfacheren Betrieb gewöhnlich folgende Einrichtung.

Der ganze Platz wird zuerst möglichst geebnet, und wenn er aus leichtem Boden besteht, mit Lehm vermischt, und dann durch tüchtiges Feststampfen und Ueberwalzen in eine möglichst feste Grundlage umgestaltet, und in einzelne Trockenfelder, mit dazwischen liegenden erhöheten Banquets, abgetheilt. Die Dimensionen, welche man hierbei wählt, sind zwar im Allgemeinen von der Größe und Bedeutung des Betriebes, jedoch auch gleich sehr von den in verschiedenen Gegenden üblichen Einrichtungen und Methoden abhängig. In den Niederlanden und in den Rheingegenden macht man die Bahnen oder Trockenfelder (Tab. IV. Fig. 40. A, B) 15 bis 18 Fuß breit, 60 Fuß lang, und bringt zwischen den Bahnen Banquets, a b c, von 3 Fuß Breite und 1½ Fuß Höhe an. Für jeden Streichtisch rechnet man 5 Bahnen, und die Zahl der Tische bestimmt die Größe des zum Ziegeleibetrieb erfoderlichen Raumes. Eine große Ziegelei hat 4 bis 6 Streichtische, und jeder Tisch kann während der Arbeitszeit von Ostern bis Michaelis 400,000 bis 500,000 Ziegel liefern. Zu jedem Tische gehören 3 Formen, und den Betrieb fördern hierbei 5 bis 6 Mann, wobei derselbe täglich 5000 Ziegel liefert, welche 10 Zoll lang, 4⅚ Zoll breit und 2½ Zoll stark sind. Die Ziegel werden auf die Bahnen flach neben einander ausgelegt, und bleiben so etwa 24 Stunden liegen; alsdann werden sie von Knaben auf die hohe Kante gestellt, und am dritten Tage auf die Banquets 3 Lagen breit, gegen die Westseite 15, gegen die Morgenseite 16 Lagen hoch auf die hohe Kante geschichtet, und wenn ungünstige Witterung eintritt, mit Strohmatten gegen die Westseite abdachend bedeckt.

Eine ähnliche Einrichtung wendet man bei den sogenannten Feldziegeleien in hiesiger Gegend an, indem man Plätze von 130 Fuß Länge, 35 Fuß Breite planirt, und in 3 Banquets oder Erhöhungen a b c (Fig. 40.), von 4 Fuß Breite und 1 Fuß Höhe, nach der Breite abtheilt, so daß etwa 27 Fuß breite Bahnen oder Trockenfelder A B entstehen, wozu ein Streichtisch d für zwei Ziegelstreicher gehört, welcher, wenn die Bahn A mit Luftziegeln angefüllt ist, in B aufgestellt wird. e e sind die ausgedielten Tretplätze, f f die Sümpfe, und g der Weg zum Anfahren der Ziegelerde. In der Zeit, daß man neue Ziegel streicht, werden die ersten umgewendet und dadurch getrocknet, worauf man sie mit Rohr und Strohmatten, oder mit Brettern bedeckt. Allein es ist bereits angeführt, wie mißlich es sei, sich beim Trocknen der Ziegel ganz ohne Schauer behelfen zu wollen, und wie unentbehrlich solche bei einer guten Anlage bleiben. Es ist daher besser, wenn man, nach Fig 41, in Entfernung von 6 Fuß, etwa 7 Fuß lange Pfähle 3 Fuß tief in die Erde gräbt, darüber schwache Sparren anbringt, und diese mit leichten Brettern bedeckt. Die an den Seiten angebrachten kleinen Graben a a dienen, um das Wasser von den Dächern abzuleiten. Bei Anwendung dieser Schauer können auch die Luftziegel höher über einander geschichtet werden, so daß dann die Bahnen und dazwischen liegenden Banquets bedeutend breiter gemacht werden können.

Bei den meisten Ziegeleien zu einem beständigen Betriebe ist in hiesiger Gegend die Einrichtung und Benutzung folgende. Das ganze Ziegelfeld in der Nähe der Thonschachten wird, nach Fig. 42 a, in einzelne Felder oder Bahnen A A, von 45 bis 60 Fuß Breite, mit dazwischen liegenden, parallel laufenden Banquets B B B, von 16 bis 18′ Breite, abgetheilt, deren Länge willkührlich ist, jedoch 20 bis 30 Ruthen betragen kann. Die Banquets B B B werden 8 bis 12 Zoll höher, als die dazwischen liegenden Bahnen A A A, (s. Profil 42 b.) und auf denselben die Trockenschauer b b b errichtet. Die Konstruktion dieser Schauer wird möglichst einfach und leicht

gewählt, und besteht, nach der Darstellung in Fig. 42 C, 43 und 44, wo die Tiefe der Schauer zu 18′ angenommen ist, nur aus einzelnen, in Entfernungen von 12 bis 15 Fuß eingegrabenen, 10 bis 11 Fuß langen hölzernen Stielen, welche 6 bis 7 Fuß frei über der Sohle des Banquets B hervorragen, und mit Rähmen bedeckt sind, worauf die Dachverbindung ruhet, welche gewöhnlich auf Stichbalken gesetzt wird. Sie erhalten jedoch alle 12 bis 15′, oder über jedem Stielpaar, durchgehende Dachbalken, welche die Hauptgebinde bilden, um gegen Windstöße einigen Verband zu gewähren. Die Bedachung geschieht mit Brettern, Stroh, oder Rohr, seltener mit Ziegeln. Da diese Schauer niedrig, und in den Wänden offen sind, so kann ihnen der Wind nicht viel Schaden zufügen.

Fig. 42 c. zeigt die gewöhnliche Konstruktion eines solchen Schuppens für Stroh- und Rohrdach. a a sind die 15′ von einander entfernt stehenden Stielpaare, welche die Rähme b b tragen. Ueber diesen liegen die Balken g und die von den Wechseln e gehaltenen Stichbalken d, auf welchen die Sparren stehen.

Fig. 43. zeigt die Konstruktion des Binders eines solchen Schuppens für ein Ziegeldach, und Fig. 44. dasselbe für ein Bretterdach. Bei letzterm gehen die Bretter nicht nach der Länge des Daches, sondern vom Forst nach der Traufe herunter, und überdecken sich, nach Fig. 44 A.

Sowol in Fig. 43. als 44. sind die Balken g, die Streben d und die Firstsäulen e nur alle 15 Fuß vorhanden.

Die Banquets B B B, worauf diese Schauer b b b ruhen, Fig. 42 b, 42 c, 43 und 44, erhalten zunächst den Bahnen kleine Gräben c c, c c, c c, c c, welche etwa 6 Zoll unter der Sohle der letzteren eingetieft, und 8 bis 12 Zoll breit sind. Diese Gräben dienen sowol zur Aufnahme des Tagewassers von den Bahnen A A, Fig. 42 b, als auch des Traufwassers von den Dächern der Schauer b b b; sie sind daher zur Abwässerung der Trockenplätze unerläßlich. Auch kann man den Bahnen im Querprofile zu dem Zwecke

nach diesen Seitengräben einiges Gefälle von der Mitte aus geben, wodurch bei ihrer großen Breite kein merklicher Nachtheil für die ebene Grundlage jedes einzelnen Ziegels entsteht.

Vor den Trockenplätzen befinden sich nun die ausgedielten Tret- und Zubereitungsplätze c c c, Fig. 42 a, nebst den Sümpfen f f f, desgleichen auch der Weg g g zum Ankarren und Anfahren der Ziegelerde. Bei dem Formen der Ziegel bedient man sich nun, wie schon angeführt, der beweglichen bedeckten Streichtische d d d, welche auf den Bahnen A A A zuerst oben aufgestellt, und allmählig (sowie die Ziegel, welche beim Abtragen flach neben einander auf die Bahnen ausgelegt werden, solche angefüllt haben) nach unten weitergerückt werden, bis jene ganz angefüllt sind. Nachdem die Ziegel 24 Stunden flach, sodann aber 24 Stunden auf der hohen Kante gelegen haben, und etwas hart getrocknet sind, werden sie von Knaben und Frauen mit Messern nachgeschnitten, um einzelne Hervorragungen zu entfernen; demnächst aber in die Schauer hochkantig, mit 1½ zölligen Zwischenräumen, bis unter das Dach auf einander geschichtet, wonach sie gegen Regen gesichert sind und bis zum völligen Austrocknen verbleiben. Hienach können bei eintretendem Regenwetter die auf den Trockenbahnen ausgesetzten Ziegel zu jeder Zeit und sehr bald in Sicherheit gebracht werden, weßhalb diese Einrichtung, welche keine bedeutende Kosten veranlaßt, sich vor den obenbeschriebenen vorzüglich bewährt.

Sollen aber bei einer gewöhnlichen Ziegelei auch zugleich künstliche Form- und Dachziegel gefertigt werden, wozu fette und künstlich zubereitete Thonarten gehören, so reicht man natürlich mit der obigen Einrichtung nicht aus, vielmehr müssen alsdann künstliche Trockenschuppen oder Trockenscheunen für diese besonders angelegt werden, wie solche in dem folgenden §. beschrieben sind. Man sieht aber, daß beide Einrichtungen bei einer Fabrik sehr füglich zugleich neben einander bestehen können, und hieraus wird zugleich die große Verschiedenheit, welche man bei den Anlagen in allen Gegenden antrifft, sehr leicht erklärlich sein.

§. 63.

n. Vom Trocknen der Ziegel in künstlichen Trockenschuppen oder sogenannten Ziegelscheunen.

Bei Ziegeleien, die zu einem beständigen Betrieb und für künstliche Ziegel angelegt sind, geschieht das Streichen sowol, als das Trocknen der Ziegel, in den dazu erbaueten Scheunen. Die gestrichenen Ziegel werden zu letzterem Endzweck, wenn sie geformt sind, zum Theil auf die Erde und auch auf den Boden gelegt. Da aber eine einfache Belegung der Fußboden mit Ziegeln vielen Raum und mithin große Trockenscheunen erfodert, so ist es weit vortheilhafter, wenn man sowol unten zu den Mauerziegeln, als oben unterm Dache, zu den Dachziegeln, Gerüste oder Repositorien anbringt, worauf die Ziegel bis zehnfach über einander gelegt werden können, und wobei also weit kleinere Gebäude erfodert werden. Da auch die Wände solcher Ziegelscheunen mit Schiebern oder Klappthüren versehen sind, so kann der Zug der Luft gehörig verstärkt, oder vermindert werden.

Der Bau dieser Ziegelscheunen ist zwar so wenig neu, als daß dabei etwas Besonderes zu bemerken sein sollte *); da indessen diese vortheilhafte Einrichtung dessen ungeachtet nicht allgemein bekannt ist **), so habe ich es nicht für überflüssig gehalten, eine Zeichnung davon mitzutheilen.

---

*) Man findet sie schon im VII. Bande des Schauplatzes der Künste und Handwerke.

Auch in der 1795 zu Marburg erschienenen »Abhandlung von dem Recht, der zweckdienlichen Anlage, dem Bau und der guten Verwaltung einer Ziegelhütte, vom Herrn von Cancrin,« ist die Ziegelscheune mit Repositorien vorgestellt.

**) Bei uns kenne ich indeß wenig dergleichen Ziegelscheunen, und der Mecklenburg-Schwerinsche Bauinspektor Behrens hat in seiner »Mecklenburgschen Landbaukunst, Schwerin und Wismar 1796«, ebenfalls noch eine sehr altmodische, mit dem Dache bis auf die Erde herabgehende Ziegelscheune, ohne Gerüste, abgezeichnet, die doch wol absichtlich als Muster dienen soll?

Die 45ste Figur, Tafel V, ist der Grundriß, Fig. 46. das Profil nach der Linie A B, und die 47ste Figur das Profil nach der Länge C D, von einer solchen Ziegelscheune. Sie ist in Holz verbunden, und mit zwei Strebewänden d d versehen, welche bei dergleichen langen und hohlen Gebäuden jederzeit vorhanden sein müssen, um dem Anfall der Sturmwinde gehörig zu widerstehen.

In Fig. 45. ist a der Tisch zum Streichen der Mauersteine, und c sind die Repositorien, worauf die Steine zum Trocknen gelegt werden.

Fig. 48. stellt diese Repositorien nach einem vergrößerten Maßstabe von der schmalen Seite vor.

In Fig. 49. sind diese Gerüste nach der Länge zu sehen; sie werden auf Schwellen e, welche nach der Länge des Gebäudes durchgehen, gestellt; die Stiele der Gerüste werden mit Riegeln verbunden, worauf starke Latten g gelegt sind, auf welche die Steine h auf ihren Brettern gelegt werden. Die Stiele i, wovon einige an die Balken reichen, können oben ebenfalls mit Riegeln zusammen verbunden werden.

b b sind die Sümpfe, welche außerhalb des Gebäudes liegen.

Die Dachsteine werden auf dem Dachboden gestrichen, zu welchem die Brücke k führt (oder auch eine innerhalb angebrachte Treppe); die Gerüste l, unter dem Dache, gehen nach der Länge des Gebäudes, wie Fig. 46. und 47. zeigen; auf die Balken m sind schwache Schwellen n nach der Länge des Gebäudes gestreckt, wie solches aus den großen Figuren 50.

Beiläufig bemerke ich, daß die Einrichtung auf einer in der Nähe von Berlin befindlichen Ziegelei, wo nicht Ueberfluß an Wasser ist, Nachahmung verdient. Es ist nämlich ein sehr breites Ziegelschauer erbaut, solches aber, der Länge nach, mit dreifachen Dächern versehen, zwischen welchen hölzerne Rinnen angebracht sind, vermittelst welcher das auf die Dächer fallende Regenwasser in große Kufen geleitet, und theils zum Schlemmen der Dachziegel, theils sonst bei der Ziegelei gebraucht wird.

und 51. zu ersehen ist. Auf diesen Schwellen n stehen die Stiele o etwa 8 Fuß aus einander; jedoch sind sie dergestalt abgetheilt, daß sie jedesmal unter einem Kehlbacken stehen, woran sie befestigt werden können.

Die Riegel q und die darauf liegenden Latten r sind, sowie vorhin gedacht, zusammengesetzt.

Bei dergleichen Scheunen, wo eine große Last von rohen Steinen auf den Boden zu stehen kommt, muß man ja die Unterzüge sehr wohl unterstützen, oder die Unterzugständer nicht zu weit auseinander setzen.

§. 64.

o. Von Anlage der Ziegelöfen im Allgemeinen.

Wegen der Bequemlichkeit des Betriebes ist es nothwendig, die Ziegelöfen in der Nähe der Trockenschauer und Streichplätze anzulegen; doch dürfen sie nicht zu nahe an dem Rande der Ausschachtung liegen, indem, wenn diese tief ist, leicht ein Einsturz von den lastenden Oefen erfolgen kann. Die Erfahrung lehrt, daß die Wirkung der Erdstürze im Lehmboden, bei Gruben von 20 bis 30 Fuß Tiefe, sich auf eine Distanz von 120 Fuß und darüber erstreckt haben. Man muß daher mit den Oefen nach Verhältniß der künftigen Tiefe der Gruben zurückbleiben. Für die Güte der Ziegel verdienen starke Umfassungswände beim Bau der Oefen den Vorzug, da wegen des Einflusses der Witterung die Wände, wenn sie schwach sind, sich zu sehr abkälten, weßhalb das Feuer nicht gehörig durchbrennt, und die zunächst denselben stehenden Ziegel blaß bleiben. In diesem Betracht ist die Umgebung des Ofens im Innern der Umfassungsmauern mit einem Luftraume sehr zweckmäßig. Auch können die erfoderlichen starken Mauern der Ziegelöfen mit vieler Ersparung von Luftziegeln unbedenklich aufgeführt werden; nur erfodern sie dann, wenn sie freistehen, eine Verblendung von gebrannten Ziegeln. Selbst auch von Lehm, mit gehacktem Stroh vermischt, können die Umfangsmauern aufgeführt werden.

Die Ziegelöfen dürfen auf keinem nassen Grunde stehen,

sondern müssen einen völlig trockenen Boden haben, daher, wenn man sie an dem Fuße oder Abhange eines Lehmberges anlegt (wodurch an der Dicke der Mauern bedeutend erspart wird), sorgfältig dahin zu sehen ist, daß sich nicht etwa Springe oder Quellen daselbst befinden, die den Boden des Ofens feucht machen könnten. Es ist deßhalb, um auch selbst die Erdfeuchtigkeit abzuhalten, in vielen Fällen vortheilhaft, die Sohle der Oefen durch Lufträume und Züge vom Boden zu trennen.

§. 65.

p. Form der Ziegelöfen.

Man ist verschiedentlich darauf bedacht gewesen, den Ziegelöfen die zweckmäßigste Gestalt zu geben, sowol um in dem ganzen Ofen eine gleichmäßig starke Hitze hervorzubringen, als auch um diese Hitze mit den möglichst wenigsten Brennmaterialien zu bewirken. Buisson du Bignon hielt die Figur eines länglichen oder eiförmig runden Raumes zum Innern der Ziegel-, oder der Kalk- und Töpferöfen, für die vortheilhafteste. Der Architekt Patte war der Meinung, daß die Alten, um große und feste Ziegel zu brennen, sich anderer Oefen bedienten, als die jetzigen, und daß sie (à réverbères) kugel- oder eiförmig gestaltet gewesen.

Der von v. Cancrin angewendete Ofen hat die Form eines abgekürzten Kegels. Da es jedoch nicht allein auf die Form des Ofens ankommt, sondern zugleich auf die richtige Eintheilung der Feuerräume, eben so auf das richtige Setzen der zu brennenden Ziegel, und auf die Geschicklichkeit und Sorgfalt des Ziegelbrenners während des Feuerns, so hat man überall zur Grundfläche des Ofens die eines länglichen Vierecks am häufigsten gewählt, da diese Form für die Ausführung durch gewöhnliche Maurer am einfachsten ist.

Bei den gewöhnlichen Oefen legt man die Feuermundlöcher (Schürlöcher) auf der einen langen Frontseite an, und damit die nachtheiligen Winkel vermieden werden, rundet man in einigen Gegenden die beiden Ecken der hinteren, der Feuerung gegenüberliegenden Frontwand, im Innern etwas

aus, welches den Nutzen hat, daß das Feuer alle Mauerflächen im Innern gleichmäßig durchströmt. In andern Gegenden hat man, nach der v. Cancrin'schen Methode, die Mauern im Innern des Ofens auf jeden Fuß Höhe um einen Zoll eingezogen und konisch im Aeußern errichtet.

Größere Vortheile erreicht man jedoch, nach der Erfahrung, durch Aneinanderlegung zweier oder mehrerer Ziegelöfen. Die gewöhnlichste Kombination ist die, wo zwei Ziegelöfen der Tiefe nach vereinigt, und die Schürlöcher, d. h. die Oeffnungen oder Mündungen, durch welche das Einfeuern des Brennmaterials geschieht, an den beiden sich gegenüberliegenden langen Fronten errichtet sind; zugleich ist es alsdann am vortheilhaftesten, die innere Scheidewand ganz wegzulassen, und die Schürlöcher in einer Richtung gegenüber anzulegen, wobei von beiden Seiten zugleich gefeuert werden kann.

Da, wo ein Betrieb im Großen erfodert wird, und wo der Gewinn der Ziegelerde auf die Dauer ausreichend ist, kann es auch vortheilhaft werden, sechs und mehrere Ziegelöfen so neben einander zu bauen, daß diese nach und nach sämmtlich mit Luftziegeln angefüllt werden, und wenn in dem ersten gebrannt wird, die Hitze zugleich genutzt wird, den nebenliegenden zweiten Ofen zu erwärmen, und eben so, wenn in dem zweiten gebrannt wird, dieser den dritten u. s. f., wobei die rohen Ziegel vorgewärmt werden, und bis zum Beginn des wirklichen Brennens noch mehr austrocknen und die Feuchtigkeiten verdampfen können. Der Vortheil dieser Oefen liegt demnach sehr natürlich allein in der Wärmemittheilung, sowie in dem geringeren Verluste an die freien Ofenwände.

Die Ziegelöfen werden theils gewölbt, theils nach der Anfüllung nur mit mehreren flachen Ziegellagen überdeckt, und in den Fugen gut mit Lehm ausgeschmiert. Wird diese letztgenannte Arbeit mit der gehörigen Sorgfalt verrichtet, so leistet der ungewölbte Ofen ziemlich dieselben Dienste, als der überwölbte, indem eine solche Decke die Hitze eben so gut zurückhalten kann, als ein Gewölbe. Doch verdienen die ge-

wölbten Oefen im Allgemeinen den Vorzug, indem die Kosten für ein dergleichen Gewölbe nicht so bedeutend sind, besonders wenn sie, in Ermangelung von gebrannten Ziegeln, von guten Luftziegeln in Lehmmörtel errichtet werden, was sich nach der Erfahrung als hinreichend gezeigt hat. Ferner hat man bei Anlage eines Gewölbes nur ein für allemal nöthig, die oberen Rauchmündungen anzulegen, wogegen bei der mangelnden Ueberwölbung nicht nur die Deckschichten jedesmal sorgfältig gelegt und verschmiert, sondern auch die Rauchmündungen eingetheilt und angelegt werden müssen, welches Zeit und Kostenaufwand veranlaßt. Doch gestatten wiederum die ungewölbten Oefen einige Bequemlichkeiten beim Anfüllen der obersten Schichten im Innern des Ofens.

Da die Oefen durch die Hitze in den Umfangswänden eine bedeutende Ausdehnung erleiden, so müssen diese an den Eckpunkten, sowie in den langen Fronten, durch hinlänglich starke, pyramidalisch errichtete Strebepfeiler außerhalb gesichert werden. Am nachtheiligsten ist die Wirkung der Ausdehnung für die Gewölbe, welche Risse bekommen, die sich zwar nach eingestellter Feuerung wieder zusammenziehen, doch ein häufiges Ausschmieren mit Lehm nöthig machen. Man hat deßhalb die Wölbung häufig halbzirkelförmig und sehr stark gemacht; da hiedurch dem Uebelstande jedoch keinesweges abgeholfen wird, und diese hohe Ueberwölbung für das Anfüllen der Ziegel sehr beschwerlich ist und viele hohle Winkel übrig läßt, so ist es vortheilhafter, die Gewölbe nach einem ganz flachen Zirkelbogen zu machen. Auch hat man, um die Ausdehnung und das Reißen der Oefen zu verhindern, Verankerungen angewendet, wobei zu bemerken ist, daß solche am vortheilhaftesten nicht durch, sondern um den Ofen gelegt werden müssen, wobei man statt des Eisens starkes Balkenholz anwenden kann.

Die Größe der Ziegelöfen, in sofern sie für die Manipulation vortheilhaft und begrenzt wird, hängt von dem anzuwendenden Feuerungsmateriale ab, und es wird allerdings nöthig, ihre Breite mit Rücksicht auf das bequeme Einfeuern bis ans Ende der Schür- oder Heizlöcher, und ihre Höhe

nach Verhältniß der Wirkung der Flamme und Hitze nach oben, sowie nach dem Verhältniß, in welchem die rohen Ziegel über einander geschichtet werden können, ohne sich zu zerdrücken, zu wählen.

Die einfachen vierseitigen Oefen macht man gewöhnlich bei der Holzfeuerung 12 Fuß breit (tief), bei der Torffeuerung dagegen nur 10 bis 11 Fuß. Haben die Oefen dagegen an beiden Seiten Schürlöcher, welches in ökonomischer Hinsicht und wegen des vermehrten Luftzuges besser ist, so gibt man ihnen 18 bis 24 Fuß Breite. Die Länge dieser Oefen ist in beiden Fällen gleichgültig; die Höhe des einfachen Ofens macht man 14 bis 15 Fuß, des zusammengesetzten 18 bis 20 Fuß. Den Umfangswänden gibt man 4 bis 6 Fuß Stärke, und 2 bis 4 Fuß im Durchschnitt starke Strebepfeiler.

Die Feuerkanäle oder Schürlöcher theilt man so ein, daß sie 5½ bis 6 Fuß, von Mitte zu Mitte gerechnet, aus einander stehen. Die Kanäle selbst müssen 15 bis 18 Zoll breit im Lichten sein, und die zwischen zwei Schürlöchern verbleibenden Erhöhungen oder Bänke betragen alsdann 4 bis 5½ Fuß in der Breite. An den Seitenwänden werden die Bänke nur halb so breit, die Höhe derselben beträgt ½ bis 1 Fuß.

Bei der Torffeuerung erhalten die Feuerräume einen Rost, bei der Holzfeuerung jedoch nur ein volles Pflaster. Bei der Kohlenfeuerung legt man entweder auch Roste an, noch häufiger weicht man jedoch, wie weiter folgen wird, im ganzen Systeme des Ziegelbrennens bedeutend ab, indem man die Ziegel und Kohlen mit einander verpackt, und die Oefen wie Kohlenmeiler anzündet und durchbrennen läßt.

Die Oefen erhalten an den schmalen Fronten (oder Giebelseiten) gewöhnliche überwölbte Eingangsöffnungen, woselbst die Luftziegel eingekarrt, und von der Mitte aus in der ganzen Länge zu beiden Seiten aufgesetzt werden.

Man pflegt die Ziegelöfen mit einem Schauer oder Dachwerk zu bedecken, damit der Regen nicht die Heizung stören und den Brand unvollkommen machen könne. Um auch die

Hitze mehr zurückzuhalten und den Einfluß des Windes zu hemmen, sowie die Arbeiter gegen Regen zu schützen, ist es nothwendig, wenigstens die Frontwand, wo sich die Schürlöcher befinden, noch mit einem bedachten Anbaue zu versehen. Das Ofendach erhält am zweckmäßigsten zwei grade aufgehende Giebel; ob nun zwar die Balken ausgetrumpft werden, so müssen doch einige zur Zusammenhaltung des Schauers durchgehen. Will man anstatt dieser Balken nicht eiserne Anker anwenden, so müssen die Frontwände durch verbundene Wände aus Holzfachwerk erhöhet werden, damit die Ankerbalken gegen die Hitze gesichert sind. Alles Holzwerk über dem Ofen muß nämlich, nach polizeilicher Verordnung, wenigstens 10 bis 12 Fuß hoch über die Oberfläche des Ofens zu liegen kommen, um nicht durch die Hitze und Flamme (welche oft 5 bis 6 Fuß aus den Oefen hervorschlägt, besonders wenn sie eine geringe Höhe haben) verkohlt und zerstört zu werden. Deßhalb müssen auch die Fachwände über dem Ofen einen Ziegel stark (etwa mit Luftziegeln) verblendet werden, damit sich das Holzwerk nicht entzünden kann.

§. 66.

q. Von den Feldziegelöfen.

Nichts ist für denjenigen, der nicht schon eine Ziegelei besitzt, vortheilhafter, als zu einem vorhabenden Bau von einiger Wichtigkeit sich selbst die Ziegel in Feldöfen zu brennen. Wenn der Grund, worauf die Ziegelerde gefunden wird, das Eigenthum desjenigen ist, der davon Ziegel brennen will, oder wenn sich die Erde auf einem königl. Domänen-Stück findet, so ist die Anlage einer Feldziegelei desto rathsamer; gesetzt aber auch, man müßte die Erde von einem fremden Grunde kaufen, so ist auch dies in Rücksicht auf den Vortheil nicht von Erheblichkeit, denn es bedarf keines großen Fleckes, um eine ansehnliche Menge von Ziegeln auf einer Stelle zu streichen. Von einem Kubikfuß Lehm können beinahe acht Mauersteine gestrichen werden,

also von einer Schachtruthe 1152 Stück, und mithin von einer Quadratruthe, angenommen daß vier Fuß tief Ziegelerde ausgegraben würde, 4808 Stück, und folglich von einem Magdeburgischen Morgen 829,000 Mauerziegel erfolgen.

Wird dabei die Ziegelerde ordnungsmäßig und gleich tief ausgegraben, so kann eine solche Stelle wieder planirt und in Kultur gesetzt werden; mithin wird dasjenige, was etwa von dem Besitzer eines solchen Stück Landes der Billigkeit nach gefodert werden könnte, die Vortheile nicht überwiegen, welche von einer solchen Ziegelei-Anlage entstehen. Denn zuvörderst kann man den Ziegeln eine beliebige gleichförmige Größe geben, anstatt daß, wenn man einen großen Bedarf derselben von verschiedenen Ziegeleien zusammenkaufen muß, eine gleiche Größe der Ziegel zu erhalten, nur selten der Fall ist, wodurch aber die Aufführung eines soliden Mauerwerks sehr erschwert wird.

Nächstdem kann man alsdann den Ziegeln, vermöge einer eigenen guten Bearbeitung der Erde und eines hinreichenden Brennens, die verlangte Festigkeit geben.

Wie dergleichen Feldöfen im Kleinen konstruirt werden, ist bekannt genug. Es wird nämlich der Ofen entweder in dem trocken befundenen Abhang eines Lehmberges ausgegraben und mit Luftziegeln etwas eingefaßt, oder es werden die Wände eines Ziegelofens auf einem ebenen Platze ebenfalls von Luftsteinen angefertigt, und die Schürlöcher nebst den Bänken wie gewöhnlich darin angebracht, und hienächst die Ziegel wie sonst gebrannt. Der Unterschied einer Feldziegelei gegen eine beständige besteht also eigentlich nur darin, daß ein solcher Ofen mit weniger Solidität, auch ohne Gewölbe und ohne ein Schauer darüber, aufgeführt wird, ingleichen daß man keine eigentliche Streich- und Trockenscheuern, sondern beides unter nur leicht mit Strauch bedeckten Hütten, auch wol ganz unter freiem Himmel verrichtet.

Wenn indessen eine solche Ziegelbrennerei bei vielen und

weitläufigen Bauten, als bei der Aufführung einer Festung, oder bei dem Wiederaufbau einer abgebrannten Stadt, ins Große gehen muß, das ist, wenn oft und viele Steine zugleich in einem Ofen gebrannt, die Ziegelfabrik auch wol einige Jahre bestehen müßte, so sind schon etwas umständlichere Anstalten nöthig, die unten beschrieben werden sollen.

Wenn z. B. ein Feldziegelofen anzulegen ist, um darin 20 bis 30 tausend Ziegel auf einmal zu brennen, so errichtet man einen Trockenplatz, wie solcher in §. 63. beschrieben ist. Hat man die nöthige Anzahl Luftziegel getrocknet, so wird zum Aufsetzen des Ofens geschritten.

Es werden nämlich (Taf. VI. Fig. 52, 53.), wenn vier Schürlöcher angelegt werden sollen (wovon in Fig. 52. nur zwei vorgestellt sind), drei Satz-Steine A, (Fig 52.) auf die hohe Kante angelegt, und zwei halbe B an den Enden des Ofens. Die ganzen oder mittleren werden vier, und die am Ende zwei Steine breit, und zwar so wie a die erste oder unterste Schicht, b die zweite, c die dritte, d die vierte und e die fünfte, F aber die sechste Schicht zeigt, aufgesetzt. Wenn sechs Schichten in dieser Art aufgesetzt sind, so werden die Schürlöcher, nach Fig. 53, mit drei Schichten gewölbförmig übergesetzt; dann folgen noch drei Schichten Steine, welche über die Schürlöcher weggehen. Nächstdem wird an allen vier Seiten des Ofens, 3/4 Zoll von den zu brennenden Steinen ab, eine Wand a von rohen, auf die Kante gestellten Steinen, bis an die zwölfte Schicht der bereits zum Brennen aufgesetzten Steine aufgesetzt. Erstgedachte Steine heißen die Blattsteine, und werden mitgebrannt. In einer Entfernung von 3/4 Zoll von diesen Blattsteinen wird eine, einen ganzen Stein starke Mauer b, welche der Schirm genannt wird, von schon gebrannten Steinen, wozu man sich aber auch allerlei Stücke bedienen kann, so hoch, als die vorige, aufgesetzt. Nunmehr wird, 6 Zoll von diesem Schirm ab, noch eine Mauer c von gebrannten Steinen, eben so hoch als die vorige, mit etwas Abschrä-

gung nach außen zu, in Lehmfugen aufgesetzt und zugleich damit verschmiert. Hiebei ist jedoch zu merken, daß nur die vorhin gedachten Blattsteine und der Schirm an allen vier Seiten des Ofens herumgehen; die letzgedachte Mauer c fällt aber an den Seiten, wo die Schürlöcher befindlich sind, weg. Der Raum zwischen c und b wird mit Sand ausgefüllt.

Ueber dieser, zwölf auf die hohe Kante gestellte Steine hohen Umkleidung, werden nunmehr fünf Schichten Steine zum Brennen, mit 6 Zoll Einziehung, hienächst wieder fünf Schichten mit eben einer solchen Einziehung aufgestellt, und um diese herum bloß ein Schirm d von flach auf einander liegenden ungebrannten, besser aber von gebrannten Steinen, in Lehm aufgesetzt und damit verstrichen.

Endlich wird oben auf den eingesetzten Steinen eine Decke von gebrannten Mauersteinen gemacht, ohne selbige aber mit Lehm zu verstreichen.

Wenn ein solcher Ofen, wie vorhin gedacht, mit vier Schürlöchern, oder drei ganzen Bänken zu vier Ziegel, und zwei halben zu zwei Ziegel breit, und 22 Schichten hoch, aufgesetzt wird, so enthält derselbe 35 tausend Ziegel.

Wenn der Ofen beschirmt und verschmiert ist, so kann das Schmauchfeuer gleich angemacht werden. Die Feuer-Kanäle, welche hier durch den ganzen Ofen gehen, bleiben anfänglich zu beiden Seiten offen, und das Holz wird von beiden Seiten zugleich angelegt und angesteckt. Wenn nun die Ziegel nicht nur trocken, sondern auch erwärmt sind, welches etwa nach drei Tagen der Fall ist, so werden die Schürlöcher an einer Seite zugemauert, und es wird nur von einer Seite gefeuert; ist dann das Holz in dem Feuer-Kanal nach hinten zu ausgebrannt, so wird das gegenüberstehende Schürloch wieder geöffnet und Holz nachgesteckt, worauf die Löcher sogleich wieder zugemauert werden.

Sind nun auf der einen Seite, wo zuerst in den Kanälen gefeuert worden ist, oder, nach der Zieglersprache, an

dem einen Kopfe des Ofens, die Ziegel fertig, so werden die Schürlöcher auf dieser Seite zugemauert, und die auf der gegenüberstehenden Seite, oder am andern Kopfe, geöffnet, durch welche alsdann so lange gefeuert wird, bis der Ofen völlig durchgebrannt ist.

Ein solcher Brand kann, nach Beschaffenheit der Witterung, mit Inbegriff des Schmauchfeuers, 11, 12 bis 14 Tage währen; dann kühlt der Ofen in drei Tagen ab, und die Steine werden herausgenommen.

Es kann aber ein solcher Brand auch noch länger dauern und vieles Holz verbrannt werden, wenn der Ziegler nicht bei der Decke des Ofens recht aufmerksam ist, und sobald er wahrnimmt, daß das Feuer an einem Orte in hellen Flammen durchschlägt, dergleichen Stellen nicht sogleich mit Erde oder magerm Lehm zudeckt. Wenn dies aber gehörig beobachtet wird, so kann dadurch der Feuerzug durch den ganzen Ofen ziemlich gleichförmig regiert werden.

Die gewöhnlichen und beständigen Ziegelöfen haben bekanntermaßen Erhöhungen, oder sogenannte Bänke, zwischen den Feuer-Kanälen. Bei Feldöfen können selbige aber, wenn mit Holz gefeuert wird, wegfallen; dahingegen sind bei dem Torfbrande in Feldöfen nicht nur dergleichen Bänke, sondern auch Roste von Ziegelsteinen, wie solche S. 137 beschrieben werden, nöthig.

In den Gegenden am Rhein und in den Niederlanden, wo man sich zum Brennen der Ziegel der Stucken Kohlen, so wie des Kohlen-Gries bedient, verfährt man beim Setzen der Feldöfen, so wie beim Brennen, folgendermaßen.

Der Grund, worauf der Ofen gesetzt werden soll, wird zuerst gut geebnet und festgestampft, um das Einsinken der Ziegel zu verhindern. Alsdann wird derselbe mit einer Lage Ziegel a, oder einem Pflaster, auf die hohe Kante bedeckt (Fig. 54. Taf. VI.), wozu man sich bleichgebrannter und zerbrochener Ziegel bedienen kann. Auf diese Sohle kommen die Luftzüge bbb... darüber die Schürlöcher ccc...; letztere werden auch Mund genannt. Die Luftzüge

sind, im Quadrat gemessen, der halben Länge eines Ziegels gleich, und werden durch eine flachliegende Ziegelreihe, gleich einem Roste, so bedeckt, daß zwischen je zwei bedeckenden Ziegeln etwa ½ Zoll Raum zum Durchströmen der Luft verbleibt. Die Schürlöcher werden 10 Zoll breit und, mit Einschluß des auf dem Luftzuge liegenden Deckziegels, 3 Ziegel auf die Kante hoch angelegt, wie Fig. 54. in der Ansicht, und Fig. 55. im Grundrisse zeigt.

Die Schürlöcher werden alsdann mit Steinkohlen, und zwar unten mit Stücken von 10 bis 30 Pfund schwer, darüber mit kleineren Kohlen gänzlich angefüllt. Jede Lage Ziegel zwischen den Schürlöchern wird, ehe man die folgende Lage aufsetzt, ½ Zoll hoch, mit durchgesiebtem Kohlen-Gries (feinen Abgängen von Kohlen, welche in den Gruben zwischen den Steinkohlenlagern liegen) beschüttet. Fig. 55. ist der Grundriß des Feldofens, in der Höhe der Schürlöcher genommen, woraus man ersieht, wie in den Zwischenwänden, zunächst den Mundlöchern c c c..., die Ziegelschichten d d schräg und auf die hohe Kante gesetzt werden. Diesen Schichten d d läßt man etwas weitere Fugen, welche mit Kohlen von der Größe einer Haselnuß ausgesetzt werden.

Ueber den Schürlöchern werden nun die Ziegel, wie Fig. 56. f und Fig. 57. e im Grundrisse andeutet, regelmäßig in Schichten auf die hohe Kante, bis zur vollen Höhe des Ofens, aufgestellt, wobei jedoch die Fugen der Ziegel, welche sie neben einander lassen, mit Kohlen-Gries durchgängig ausgefüllt werden. In der Mitte des Ofens betragen die gefüllten Fugenweiten einen schwachen halben Zoll, nach oben etwas mehr. Zuweilen streut man zwischen diese Kohlenlagen auch feinen Sand dünn neben den Ziegeln, um zu verhüten, daß die Ziegel bei starkem Feuer nicht zusammenbacken, welches durch Wind beim Brennen leicht geschieht. Dieser Sand fällt mit der Kohlenasche nach dem Brennen leicht durch die offenen Fugen, und wird unschädlich. Nachdem der Ofen gesetzt ist, werden die Wände und der obere Theil mit Lehm beworfen und verschmiert, sodann wird das Feuer

in sämmtlichen Schürlöchern zugleich angezündet. Die Lütticher Ziegelbäcker setzen gewöhnlich die Schürlöcher höher, als nach Fig. 54, und zwar so, wie dies in Fig. 58. angedeutet ist. Nach der Erfahrung, wie Herr Cremer, im 1sten Bande des Crell'schen Journals anführt (aus welchem diese Nachricht entlehnt ist), soll indeß der fünfte Theil Kohlen zum Brennen mehr erfoderlich sein, ohne daß die Ziegel besser ausbrennen.

Während des Brandes muß man darauf sehen, daß diejenige Seite, welche dem Winde und Schlagregen ausgesetzt ist, mit Strohmatten, welche an hölzerne Pfähle befestigt werden, geschützt werde, damit der Wind das Feuer nicht gegen eine Seite hintreibe, und der Ofen nicht ungleich ausbrenne. Weichen etwa die Seitenwände des Ofens während des Brandes aus, so müssen sie durch angesetzte Streben gestützt werden. Die Grundform eines solchen Feldofens ist gewöhnlich ein gleichseitiges Viereck, seine Höhe in der Regel nicht unter 26 und nicht über 30 Ziegel-Lagen auf die hohe Kante gestellt. Die Größe der Ziegel ist 10″ lang, $4\frac{5}{6}$″ breit, $2\frac{1}{2}$″ dick. Man kann diesen Oefen eine beliebige Ausdehnung geben, so daß sie von 40,000 bis zu 400,000 Ziegel fassen. Ein Ofen von 100,000 Ziegeln brennt gewöhnlich 14 Tage, und einer von 400,000 Ziegeln fünf Wochen. Der Erfahrung nach sind die größeren Oefen die vortheilhaftesten, und es gehen weniger Ziegel darin verloren, als in den kleineren. In mittelmäßig ausgebrannten Kohlen-Oefen rechnet man zwei hartgebrannte gegen einen bleichen Ziegel, bei gut ausgebrannten kommen dagegen nur wenig bleiche Ziegel vor. Im Durchschnitt rechnet man den Verlust 10 bis 12 Procent.

Hienach ist also das Brennen mit Kohlen nicht so vortheilhaft für die Gewinnung gleichmäßiger Ziegel, als das Brennen mit Holz.

§. 67.

r. Von den Ziegelöfen zu einem beständigen Betriebe.

Nach den in §. 65. und 66. beschriebenen Grundsätzen, werden nun hier die Details verschiedener Oefen zur näheren Erläuterung und zur Benutzung bei praktischen Bauausführungen folgen können. Taf. VII. Fig. 59. und 60. stellt einen kleinen, ungewölbten Ziegelofen dar, bei welchem die Ecken im Innern abgerundet sind, und welcher, nach Art der Feldziegelöfen, der leichteren Bauart und der mehreren Wärme-Konservazion halber, in einen Erdberg eingetieft ist, wie solche in ähnlicher Weise in der Gegend von Weimar erbaut sind.

Fig. 59. ist der Grundriß des Ofens, zu welchem der Raum A B den Vorbau für die Beheizung und Kommunikazion bildet. Der Boden desselben hat auf beiden Seiten bei A und B Appareillen, welche in der Verlängerung der vorderen Stirnwand des Ofens leicht aufgeführte Futtermauern erhalten.

a a a... sind die Schürlöcher, b b b... die Feuerräume, oder sogenannten Feuergänge, c c c... die Bänke. Die vordere Stirnwand ist stärker, als die runde, vom Erdberge eingefaßte Umfassungswand, beide sind jedoch mit den nöthigen Strebepfeilern versehen. Bei d befindet sich die Thüröffnung zum Einkarren der Ziegel. Der ganze Ofen ist mit einer leichten Bedachung versehen, welche sich vom Fuße des Erdberges erhebt, und über der Mitte des Ofens pyramidalförmig zusammenläuft. Im Grundrisse sind die Schwellen zu den Sparren, desgleichen die Stiele zu dem Dachstuhle, auch die Stiele zu der Wand, welche das Pultdach des Anbaues A B trägt, angedeutet.

Fig. 60. ist die Ansicht der vorderen Stirnwand des Ofens, innerhalb des Anbaues, in welcher die Schürlöcher a a a..., unter denselben die hohlen Räume h h h..., die Strebepfeiler und die Futtermauern ersichtlich sind. A und B sind die durchschnittenen Appareillen, welche zur Sohle des

Vorraums führen. Das Sparrwerk und der Dachstuhl sind hier im Durchschnitte dargestellt, und ruhen auf Schwellen zur gleichen Erde, in welchen sie eingelassen sind. Die Schwellen können jedoch auch nöthigenfalls ganz wegbleiben, und das Sparrwerk kann aus langen, unten in die Erde eingegrabenen Bäumen bestehen. Ueber der vorderen Stirnwand, da, wo der Anbau sich gegen das Dachwerk des Ofens lehnt, kann eine, innerhalb mit Luftziegeln verblendete Giebelmauer errichtet und mit Zuglöchern versehen werden. Die Einkarreöffnung d zum Ofen ist gleichfalls durch ein Appareil gebildet, und erhält eine, sich in das Hauptdach einschneidende, besondere Bedachung. Der Nutzen dieser Einrichtungen ist: daß der Sturmwind nicht unter die Bedachung gelangen kann, und daß die, durch selbige gebildeten inneren Räume, noch zur Aufbewahrung der Luftziegel und Geräthe dienen können. Das Dach kann unten mit Stroh oder Rohr, oben mit Biberschwänzen eingedeckt werden, und zum Rauchabzuge kann der offene obere Theil des Daches mit einer Laterne bedeckt werden. Der Ziegelbrand muß bei diesen Oefen um so gleichmäßiger werden, da das Feuer, durch die Lage desselben, vom Luftzuge durchaus nicht gestört werden kann.

Taf. VIII. Fig. 61 bis 64. stellt einen großen Ziegelofen dar, welcher vier gewöhnliche Oefen in ununterbrochener Länge neben einander vereinigt, und ähnlich dem ist, welcher von dem verstorbenen Geheimen Ober-Baurathe Cochius in der Nähe Berlins zu einem bedeutenden Betriebe ausgeführt worden ist.

Fig. 61. ist der Grundriß desselben, welcher an den langen Seiten mit Anbauen zur Beheizung versehen ist, und zu beiden Seiten Schürlöcher enthält.

ssss.... sind die Schürlöcher, ffff.... die Feuergänge, hbbb.... die Bänke, kkkk, in den Giebelwänden, Thüren zum Einkarren der Luftziegel. Die Anbringung der Strebepfeiler, ingleichen der Thüröffnungen zu den Anbauen, sind aus der Zeichnung zu entnehmen.

Fig. 62. stellt das Längenprofil dieses Ofens dar, zu welchem zu bemerken ist, daß die Pfeiler zu den innern vier Abtheilungen senkrecht aufsteigen, sich aber oberhalb mit den sich verjüngenden Einschlußwänden wieder zu einem Körper vereinen. Um die Bodenfeuchtigkeit abzuhalten und den Wärmeverlust zu vermindern, ist der ganze Heerd des Ofens unter den Feuerzügen ffff mit kleinen Kappen unterwölbt, wie aus Fig. 64. im Querprofile ersichtlich wird. Aus gleichen Gründen sind die starken Umfassungsmauern mit Luftisolationsräumen lll... versehen. Um den Wänden eine größere Standfähigkeit von innen nach außen zu geben, welche durch die Ausdehnung der erhitzten Luft und der angefüllten Ziegel so leicht überwunden wird, auch um die Verankerung zu ersparen, sind außer den Strebepfeilern die Wände innerhalb überhängend gemauert worden.

Damit das Holzwerk des Dachverbandes die vorschriftsmäßige Entfernung über der Oberfläche des Ofens erhalten könne, sind auf den beiden Frontmauern einzelne Pfeiler mmm... in gehöriger Entfernung angelegt. Die beiden Giebel sind jedoch von angemessener Stärke massiv aufgeführt. In denselben befinden sich zwei Eingangsthüren tt, zu welchen Brücken von außen führen, die dazu dienen, nach der Anfüllung des Ofens mit Ziegeln, hinaufgelangen und die erfoderlichen oberen Deckschichten und Rauchzüge anlegen zu können.

Fig. 64. ist das Querprofil dieses Ofens, nebst beiden Anbauen und deren Bedachungen. ss sind die Schürlöcher in den Stirnmauern, w der hohle überwölbte Raum unter denselben und unter den Feuergängen ff; bb ist die Erhöhung der Bänke, hier in der Ansicht nach deren Länge. Die hintere Giebelwand mit den unteren und der oberen Thüröffnung ist in der Ansicht dargestellt; eben so ist die Höhe, in welcher die Ziegel gepackt werden, durch eine punktirte Linie $\alpha\beta$ angedeutet. Die Bedachung des Ofens, wie sie aus Fig. 62. und 64. ersichtlich ist, wurde

abweichend von der Cochius'schen Konstruktion, nach Art der Italienischen leichten Dächer gewählt, welche holzersparend ist, und hier ihrem Zweck, das Eindringen des Regens zu verhindern, hinlänglich entspricht. Die Eindeckung reicht nicht ganz bis zum Forst, sondern läßt daselbst auf die ganze Länge des Daches eine Oeffnung, durch welche der Rauch abziehen kann, und welche durch ein kleines Dach, dessen Konstruktion aus der Zeichnung hervorgeht, gegen das Eindringen des Regens geschützt ist.

Da nun ein solcher Ofen, bei allen übrigen Vorzügen, der Ueberwölbung entbehrt, und solche häufig von Ziegeleibesitzern als ein nothwendiger Bestandtheil betrachtet wird, so wird im Folgenden angegeben, wie diese Ueberwölbung unter übrigens ganz gleichen Umständen erlangt werden könne. Fig. 63. zeigt das Profil eines solchen überwölbten Ofens, bei welchem außerdem noch die Einrichtung getroffen ist, daß die der freien Kommunikation etwas hinderlichen Strebepfeiler an die äußeren Wände der Anbaue verlegt, und durch Bogen mit den Längenwänden des Ofens verbunden sind.

Aus der, in Fig. 61. im Grundrisse durch punktirte Linien angedeuteten Einrichtung ersieht man, wie die Contreforts in den äußeren Frontwänden des Anbaues bei r r angebracht sind, wo sie der Kommunikation weniger nachtheilig werden können, und wobei die Zwischenräume derselben zum Aufpassen des vorräthigen Schürholzes zu benutzen sind. In Fig. 63. sieht man, wie sich diese Strebepfeiler in aufsteigenden Bogen r r gegen die Stirnmauern des Ofens legen, und der innern Wölbung desselben zugleich als gute Widerlager dienen. Das Widerlager zu der, an der Endigung elliptisch gekrümmten Wölbung, wird, wie bei x x zu sehen, durch herausgekragte, schräg zugehauene Steinschichten gebildet. Die Wölbung ist ein flaches, in der Mitte 10″ bis 15″ starkes, nach den Schenkeln zu bis auf 20″, unb in gewissen Entfernungen durch Gurte verstärktes Tonnengewölbe. Bei dem Wölben werden die

Rauchlöcher ausgespart und regelmäßig eingetheilt. Das Gewölbe kann oben mit einem Lehmschlage wagerecht abgeglichen und mit einer flachen Schicht überpflastert werden, damit der Wärmeverlust an der Decke nicht zu beträchtlich werde. Eine Verankerung, welche man so gern vermeidet, wird bei dieser Konstruktion ganz unnöthig.

Der Dachverband über dem Ofen ist dem vorigen einfachen gleich, der über den beiden Anbauen ist jedoch durch die Längenhölzer, welche auf die Widerlagsbogen gelegt werden, und auf welche die Sparren gekämmt sind, bedeutend vereinfacht und feuersicher gemacht. Außerdem ist die Sohle der Anbaue und des Ofens in den Boden vertieft, wodurch an Fundament gespart wird.

Bei Anwendung der Holzfeuerung wird die Einrichtung der Feuergänge und der hohlen Räume unter denselben, wie in Fig. 62. und 64. dargestellt ist, anzulegen sein. Zum Unterschiede ist jedoch in Fig. 63. ein Rost, Behufs der Torf-Feuerung, angenommen worden. Die hohlen Räume dienen hier als Aschenfälle, und erhalten ein, nach den Seiten zu geneigtes Grundpflaster oi, oi, um das Herausnehmen der Asche zu erleichtern.

Von den Ziegelöfen zum Torfbrennen.

Die Roste, worauf der Torf gelegt und angezündet wird, sind bei Torfziegelöfen ein wesentliches Erfoderniß, um, vermöge der unter selbigen auf das Feuer wirkenden Luft, den Torf im Brennen zu erhalten.

Herr W. Gilly hat in der ersten Auflage seiner Schrift »über die Torfziegelöfen« die Anfertigung der Roste von Eisen angegeben, so wie er sie dermalen bei den Ziegelöfen in Linum fand; allein da man in der Folge sah, daß die eisernen Roststäbe im Feuer nicht lange hielten, so hat er in der zweiten Auflage die Anfertigung der Roste von dazu geformten Ziegelsteinen zwar sehr deutlich gezeichnet und beschrieben, ich habe indessen von den Figuren 65 bis 68. (Taf. VII.) eine etwas von jener abwei-

chende und verbesserte Art der Roststeine, so wie sie bei der Bromberg'schen Kanal-Ziegelei gemacht worden sind, beigefügt; und zwar stellt Fig. 65. einen solchen, über einem Schürloch befindlichen Rost, von oben anzusehen, vor; Fig. 66. ist das Quer-Profil, worin die, in der vorigen Figur bemerkten Steine a a, unter eben diesen Buchstaben von der Seite, und b b die Ausgleichungssteine sind. Im Längen-Profil, Fig. 67, sind die Steine a a ebenfalls mit diesen Buchstaben bezeichnet, c c c sind in Fig. 65. und 66. die Roststeine, von welchen Fig. 68. eineinzelner, und von der Seite anzusehen vorgestellt ist *).

Endlich wird es noch zweckmäßig sein, einen regelmäßig gebauten, überwölbten Ziegelofen, welcher mit einem Bohlendache bedeckt ist, hier zu beschreiben. Derselbe ist in Bromberg ausgeführt, und auf Taf. IX. in Fig. 71 bis 74. abgebildet. Fig. 71. ist der Grundriß des Ofens und der beiden Anbaue, in der Höhe der Schürlöcher genommen. Diese befinden sich zwar zu beiden Seiten einander gegenüber, doch sind sie durch eine starke Mittelmauer getrennt, um so zwei einzelne Oefen zu bilden und deren Ueberwölbung zu erleichtern. Es ist jedoch nicht zu läugnen, daß diese Mittelmauer mit einer halb so großen Stärke auch schon hinreichend dem Zwecke entsprochen haben würde. Eben so sind die in den Anbauen befindlichen Unterstützungsstiele des Dachverbandes ein wesentliches Hinderniß für die bequeme Kommunikation. Dagegen ist es vortheilhaft, daß sich die Eingänge zu den Anbauen auf beiden Giebelseiten befinden, indem bei dieser Lage der Wind nicht

---

*) Angermann läßt die Roste in den, S. 91 seiner »allgemeinen praktischen Civil-Baukunst, Halle 1766« beschriebenen Ziegel- und Kalköfen etwas nach hinten zu ansteigen. Daß die Luft scharf gegen dergleichen Roste bläset, ist gewiß. Diese Schräge der Roste dürfte sich aber wol besser bei Pfannen und dergleichen anbringen lassen, als bei Ziegelöfen, indem wegen der Länge dieser Roste das Einfeuern bei einer schrägen Lage beschwerlich sein würde.

grade auf die Schürlöcher stoßen kann, was beim Brennen sehr nachtheilig ist. Uebrigens haben die Umfassungswände eine ansehnliche Stärke, was auf die Güte und Gleichmäßigkeit der Ziegel beim Brennen einen sehr vortheilhaften Einfluß hat.

Fig. 72. ist der Durchschnitt nach der Tiefe des Ofens, woraus ersichtlich ist, daß die Schürlöcher zur gleichen Erde liegen, und nicht mit hohlen Räumen unterwölbt sind. Nur die Bänke haben die vorgeschriebenen Erhöhungen gegen die Feuergänge erhalten; es ist demnach aus den oben entwickelten Gründen diese Einrichtung nicht so vortheilhaft, wie bei den vorhin beschriebenen Oefen. Im Uebrigen ist die Ueberwölbung leicht und zweckmäßig durch angebrachte Gurte verstärkt. Auch ist die eiserne Verankerung sehr zweckmäßig, indem sie frei über den Gewölben auf Unterlageschienen ruht, und so der Wärmemittheilung weniger unterliegt, als wenn sie, wie dies häufig gefunden wird, in oder wol gar unter dem Gewölbe läge. Die hier dargestellte Bohlendach-Konstruktion ist für die Bedeckung der Ziegelöfen sehr vortheilhaft, da hiedurch die inneren Verbandhölzer wegfallen, und die hievon stets zu befürchtende Feuersgefahr sonach aufgehoben ist.

Fig. 73. ist der Grundriß des Ofens über dessen Wölbung, aus welchem die obere Ansicht der beiden durchgehenden Kappen und deren Verstärkungsgurte, so wie die Eintheilung der Zug- oder Rauchlöcher ersichtlich ist. Um zu diesem Raume gelangen zu können, damit das Oeffnen und Schließen der Zuglöcher vorgenommen werden könne, führt vor und in dem Mittelpfeiler des einen Giebels eine kleine Treppe, Fig. 73, herauf, welche durch eine angesetzte Laufbrücke nach außen verlängert wird. Die Abgleichung der Strebepfeiler und die Einschlußmauern für die Bedachung sind ohne Erklärung deutlich aus der Zeichnung zu ersehen.

Fig. 74. ist die Giebelansicht des Ofens und der beiden Anbaue, aus welcher die Eingangsthüren zu diesen Räumen, desgleichen auch die höher liegenden Einsteigelöcher und die Zuglöcher im Dachgiebel ersichtlich sind. Eben so sind die

Contreforts in der Ansicht dargestellt, und die Giebelanker überall angedeutet worden. Der obere Forst des Daches ist gleichfalls Behufs des Rauchabzuges ohne Ziegeleindeckung, und zum Schutze gegen einfallenden Regen mit einem kleinen erhöheten Dache in der gewöhnlichen Art versehen.

Sind nach dem Vorgesagten die Hauptformen der Ziegelöfen dargestellt und beschrieben, so wird der eigenen Beurtheilung zu überlassen sein, wie man kleinere Oefen, welche diesen mehr oder weniger gleichen, zu errichten habe.

§. 68.

s. Vom Brennen der Ziegel.

Man wird sehr leicht einsehen, daß es sehr fehlerhaft ist, wenn die Ziegel nicht gehörig ausgetrocknet, oder zu naß in die Ziegelöfen gebracht werden; denn dies kann bei der besten Erde und ihrer sorgfältigsten Zubereitung leicht die Ursache des Aufreißens und Zerfallens der Ziegel werden. Gewöhnlich geben die Ziegler, ihres Gewinnstes wegen, weil sie die verfertigten Steine tausendweise bezahlt bekommen, die Steine für hinreichend trocken aus; man muß also hierin mißtrauisch gegen sie sein, und das Vorgeben gehörig untersuchen.

Hienächst pflegen sie auch die Steine im Ofen zu nahe an einander zu stellen, um eine desto größere Quantität derselben zugleich fertig zu schaffen. Es ist also dahin zu sehen, daß zwischen jedem Ziegel wenigstens ein guter Finger breit Raum verbleibe, damit die Hitze überall gehörig durchziehen könne.

Da die Dachziegel hier nicht, wie in Frankreich und Holland, in besondern Oefen, sondern gemeiniglich Mauer- und Dachsteine zugleich in einem Ofen gebrannt werden, so wird alsdann der Ofen drei bis vier Schichten hoch über die Schür- und Einheizlöcher, auch ein und einen halben bis zwei Steine breit an den Wänden herum mit Mauersteinen ausgesetzt; aber der übrige Raum, oder gleichsam der Kasten zwischen den Mauersteinen, so hoch mit Dachsteinen ausgefüllt, daß hienächst noch drei Schichten Mauersteine bis an das Ge-

wölbe, oder bis zur sonstigen Bedeckung des Ofens, darauf gestellt werden können, und gleichsam die Decke der Dachsteine ausmachen.

Zuweilen wird auch in den Ziegelöfen neben den Mauersteinen Kalk gebrannt; der Kalk kommt alsdann unten zu stehen, und die Feuergänge oder die Schürgassen werden damit gewölbförmig übersetzt, worüber alsdann noch drei bis vier Fuß hoch kleine Kalksteine eingesetzt werden, zwischen welchen man, etwa drei Fuß aus einander, drei bis vier Zoll dicke Stücke stellt, welche, nachdem sie verbrannt, sind, die Feuerröhren formiren; auf die Kalksteine werden dann die Mauersteine wie gewöhnlich eingesetzt.

Bekanntermaßen werden die in den Ziegelofen eingesetzten, an der Luft getrockneten Ziegel anfänglich durch ein gelindes Feuer, welches das Schmauchfeuer genannt wird, völlig ausgetrocknet; alsdann wird das Feuer allmählig bis zur größten Hitze vermehrt, und so wird wieder allmählig von dem höchsten Grad der Hitze bis zu dem geringen nachgelassen, auch zuletzt zur Erstickung des Feuers die Schürlöcher zugegemauert. Hiebei muß nun der Ziegler alle Aufmerksamkeit anwenden, und Flamme und Hitze durch Eröffnung der Thüren vor den Schürlöchern, ingleichen der in den Decken oder in den Gewölben des Ziegelofens angebrachten Zuglöcher so zu dirigiren verstehen, daß die Hitze möglichst gleichförmig in dem ganzen Ofen wirkt, und alle Ziegel so viel als möglich gleich gut ausgebrannt werden.

Da es aber hiebei auf die Richtung der Luft oder des Windes, und auf dessen Heftigkeit mit ankommt, so läßt sich das allgemeine Verfahren nicht genau beschreiben. Selbst nach diesen zufälligen Umständen richtet sich die Zeit, in welcher ein Ziegelbrand verrichtet werden kann. Gemeiniglich erfodert solcher 10 bis 12, auch wohl 14 und mehrere Tage, welche ungefähr so vertheilt sind: bei einem Ofen, worin etliche 30 tausend Steine gebrannt werden, erfodert das Einkarren und Einsetzen derselben in den Ofen etwa 3 Tage, das Brennen selbst 9 Tage, das Abkühlen des Ofens 5, und das Auskar-

ren der Steine 2, also zusammen 19 Tage. Bei dem Aus- und Einkarren werden dem Ziegler zwei Handlanger, und während des zu erhaltenden stärksten, oder sogenannten Frisch-feuers, vier bis fünf Arbeiter, Tage und Nächte durch, zu Hülfe gegeben.

Bei aller angewandten Kunst und allem Fleiß ist es doch nicht leicht möglich, daß alle Ziegel in einem Ofen gleich gut ausgebrannt werden sollten, es liege nun an der Figur und Gestalt der Ziegelöfen, oder an andern Umständen. Es scheint also, als wenn hierin bei uns öfters zu viel von den Zieglern gefodert würde; denn die Holländer, oder vielmehr ihre Gehülfen, die Lütticher, welche doch zur Zeit für die Meister in der Ziegelbrennerkunst gehalten werden, erhalten ja selbst bis zu achterlei Sorten von Ziegeln aus einem Ofen, welche von verschiedener Härte und Güte sind, und zwar durch den geringern oder stärkern Grad des Feuers im Ofen, wie oben erwähnt wurde.

Ohne einem nachlässigen Verfahren, wobei Alles verdorben wird, das Wort zu reden, so ist doch nicht abzusehen, warum man nicht zufrieden sein sollte, wenn der größte Theil der Ziegel gehörig gebrannt worden, und eine geringe Quantität derselben minder gut geräth. Wir können ja eben so, wie die Holländer, eine Auswahl der Ziegel nach ihrem Gebrauch treffen. Gut ausgebrannte Ziegel sind nämlich aller Orten, und selbst im Wasser, tauglich, wohin sich die weniger ausgebrannten nicht schicken, die doch aber in Mauern, welche der Witterung nicht zu sehr ausgesetzt sind, gebraucht werden können, und die noch schlechter gebrannten sind zu Scheidemauern, oder zur Ausmauerung der Fächer der inwendigen hölzernen Wände immer anwendbar.

Eine Anzahl nicht genugsam ausgebrannter Ziegel, wenn sie sonst nur aus einer guten Masse gemacht sind, könnte man bei einem Bau immer mit anwenden, jedoch, wie gesagt, mit kluger Auswahl, wohin sie sich schicken.

Bei den Dachziegeln müßte hingegen keine Ausnahme Statt finden. Sie werden sämmtlich den Einwirkungen der

Nässe, der Hitze und des Frostes ausgesetzt, mithin sollten schlechte Dachsteine durchweg für eine untaugliche Waare anerkannt, und solche Niemandem, der sie fabrizirt, abgekauft werden. Vielleicht wäre dies das beste Mittel, bald mehr Sorgfalt und Fleiß bei diesem so nöthigen Bedürfniß angewandt zu sehen.

Gewöhnlich findet man die am stärksten und bis zum Glasiren gebrannten Ziegel bei der Leerung des Ofens in den Schichten, welche 1½ bis 3 Fuß hoch über den Bänken stehen. Die dem Feuer in den Gassen zunächst anstehenden Ziegel brennen zwar an der Feuerseite bis zur Glasur, bersten jedoch gemeiniglich an dieser Seite, während sie am Hintertheile kaum gar gebrannt werden. Erstere Ziegel heißen gewöhnlich in hiesiger Gegend Klinker, letztere Mundziegel. Bei jedem Brande erhält man, nach Umständen, mehr oder weniger solcher Ziegel, auch sind die, in der oberen Abdeckung und an den Winkeln gestandenen Ziegel häufig nicht völlig gar oder hart (klingend) gebrannt. Je weniger Verschiedenheiten stattfinden, desto vollkommener ist der Brand.

Zum völligen Garwerden und Hartbrennen der Ziegel gehört es, daß sie nach eingestelltem Feuer nach und nach im Ofen erkalten, wozu, wie angeführt wurde, 5 bis 6 Tage Zeit nöthig ist. Leider ist auch die Gewinnsucht hiebei häufig ein Hinderniß, indem die Ziegel oft noch im Zustande des Glühens aus den plötzlich geöffneten Oefen herausgekarrt werden, wobei, wie es schon öfters der Fall gewesen ist, den Arbeitern die Karren anfengen.

§. 69.

1. Von den verschiedenen Brennmaterialien zum Brennen der Ziegel.

Das Kien- oder anderes leichtflammendes Holz ist das beste zum Ziegelbrennen. Man kann jedoch auch hartes Holz, als Birken, Eichen und Ellern, aber nur im äußersten Fall allein, besser mit Kienholz melirt, gebrauchen.

Tausend Mauersteine zu brennen wird eine bis $1\frac{1}{4}$ Klafter Kienholz von 6 Fuß lang, 6 Fuß breit, und der Kloben 3 Fuß lang gerechnet, oder $\frac{1}{2}$ Klafter Kien- und $\frac{1}{2}$ Klafter hartes Holz erfodert; also in diesem Fall gehört zu 1000 Mauersteinen nur eine Klafter Holz.

Dies trifft indeß im Allgemeinen so wenig ganz genau zu, als noch weniger der Bedarf an Torf zum Ziegelbrennen ganz genau bestimmt werden kann. Denn bei diesem Material ist die Güte und die Trockenheit desselben noch weit verschiedener, als beim Holze.

Herr W. Gilly (S. 61 seiner »ausführlichen Beschreibung der Torfziegelöfen«) führt zwar an, daß man bei der Linumschen Ziegelei, um 1000 Ziegel zu brennen, 1500 bis 2000 Torfstücke gebrauchte, welche 12 Zoll lang, 6 Zoll breit und 4 Zoll dick gestochen würden. Es haben indessen andere Erfahrungen sicher belehrt, daß wol 2500 bis 3000 Torfstücke auf das Tausend Mauersteine erfodert werden, um selbige gehörig zu brennen.

Nun rechnet Herr Gilly, so wie auch der Herr Bergrath Eiselen (in seiner »ausführlichen Abhandlung insonderheit über das Kalkbrennen mit Torf. Berlin 1793. S. 151«), ganz richtig auf 1500 bis 2000 Stück Torf eine Klafter Kienholz. Ist nun eine solche Klafter Holz mehrentheils hinreichend, um ein tausend Ziegel damit zu brennen, so muß bei der Anlage einer Torfziegelei berechnet werden, wie sich die Kosten für eine Klafter Holz gegen die, welche 2500 bis 3000 Stück Torf zu stechen, zu trocknen, aufzusetzen und anzufahren erfodern, verhalten.

Sollte nun ein solcher Ueberschlag auch an manchen Orten so ausfallen, daß, in Rücksicht auf die Ausgabe an baarem Gelde, kein großer Vortheil bei dem Torfbrande gegen das Brennen mit Holz hervorginge, so ist doch im Allgemeinen zu sehr an der Konservation des Holzes gelegen, als daß man sich nicht eines Surrogats desselben bedienen sollte; und eben so wird gewiß einem jeden Gutsbesitzer an der Erhal-

tung seiner Forsten mehr gelegen sein, als an einem gegenwärtigen kleinen Gewinnst. Daß man übrigens mit Torf sehr gute Ziegel brennen könne, haben die Holländer schon lange, und auch unsere Nachbaren, die Mecklenburger, erwiesen, so wie es auch bei uns nicht mehr an Beispielen von Torfziegeleien fehlt, und in Sachsen sind ebenfalls glückliche Versuche damit gemacht worden *).

In England, Holland, Sachsen, Schlesien und an mehreren Oertern werden die Ziegel mit Steinkohlen gebrannt. Da dieses Brennmaterial aber in hiesigen Gegenden zu kostbar ist, so ist das Brennen der Ziegel mit Steinkohlen hier nicht üblich, weßhalb ich nur bemerke, daß man sich in der, im IVten Bande des Schauplatzes der Künste und

---

*) Anzeige der Leipz. ökonom. Societät von der Ostermesse 1792.

Ich erhielt jedoch eine Anfrage aus der Gegend von Mainz: ob es gegründet sei, daß die hiesigen Torfziegeleien wieder eingegangen, weil der Torf sich zum Ziegelbrennen nicht schicke? welche Frage ich nicht verneinend beantworten konnte.

Die in dem, 1794 herausgekommenen Handbuche für angehende Kameralisten von L. F. F. S. S. 39, aus Pfeifers Kameralwissenschaften, vom Jahre 1768, jetzt noch treulich abgeschriebene Stelle: »daß der Torf sich am schlechtesten zum Ziegelbrennen schicke, weil er in seinem natürlichen Zustande eine matte Hitze, und ungemein viel Asche gebe, die zwar das Feuer glimmend, aber nicht brennend erhalte,« kann vielleicht zu dergleichen irrigen Meinungen Veranlassung geben. Diejenigen, welche Torfbrüche besitzen, werden wohl thun, wenn sie sich das erwähnte Werk verschaffen, dessen vollständiger Titel ist: »Handbuch, oder ausführliche theoretisch-praktische Anleitung zur nähern Kenntniß des Torfwesens und Verbreitung der Torfmoore, Behufs der nutzbarsten Anlage und Betrieb einzelner Torfgräbereien, deren praktischer Betrieb selbst, sowol in Rücksicht auf Holzschonung, als den daraus entstehenden besondern Nutzen, auch Wiederkultur der ausgestochenen Gründe, mit 6 großen Kupfertafeln, von J. C. Eiselen, königl. Preuß. Oberbergrath, Berlin 1795.«

Handwerke befindlichen »Abhandlung über die Kunst, Mauer- und Dachziegel zu streichen, S. 45. u. f.« davon unterrichten kann, und führe nur noch aus dem 2ten Bande des »Bergmännischen Journals von 1791« folgende Sätze an:

Man rechnet nämlich in Schlesien fünf Bergscheffel Steinkohlen gegen eine Klafter Holz. Stellt man hienach eine Berechnung an, so wird man finden, daß 13⁶⁄₁₀ Tonnen Holländischer Torf von 80 bis 90 Stücken Torf auf eine Klafter Holz, oder auf 5 Scheffel Steinkohlen gerechnet werden.

Ferner S. 298: Es thun 732 Kubikfuß Torf so viel als 56 Kubikfuß Steinkohlen. In diesem Fall verhielte sich also die Wirkung des Torfs zu der Wirkung der Steinkohlen wie 1 zu 13. Das heißt: man kann mit einem Kubikfuß Steinkohlen so viel ausrichten, wie mit 13 Kubikfuß Torf.

Herr Bau-Inspektor Cremer führt im ersten Bande des »Crell'schen Journals der Baukunst, Berlin 1829« an, daß in der Gegend von Aachen auf 100,000 Ziegel 18 bis 20 einspännige Fuhren Kohlen, worunter etwa 6000 Pfund harte Kohlen, jedoch der Ueberrest nur Kohlengries, zum Brennen gehören: welche etwa 50 bis 55 Thlr. kosten.

§. 70.

u. Kennzeichen von der Güte der Ziegel.

Es ist schon oben, bei dem Artikel: »Gewinnung und Zubereitung der Ziegelerde«, das Wesentlichste von der Güte der Masse gesagt; sie macht den Hauptbestandtheil der Güte des Ziegels aus, wenn übrigens beim Formen und Brennen desselben die nöthige Sorgfalt beobachtet wird. Hienach sind gute Masse, gleiche und scharfkantige Form, und harter Brand die Erfodernisse eines guten Ziegels.

Die Farbe der Ziegel entscheidet nicht, wie Einige vermeinen, die Güte der Ziegel. Man hat dunkelrothe, blaßrothe und gelblich-weiße, die doch alle zugleich gut und auch schlecht sein können; eben so wenig ist der helle Klang allezeit das

Probezeichen von ihrer Vorzüglichkeit. Die sichersten und besten Merkmale sind, wenn die Ziegel fest, d. i. wenn sie nicht leicht viele Stücke und Bröckeln geben, wenn man mit einem Mauerhammer davon hauet; wenn sie rein im Bruche sind, d. i. kein Gemengsel von Kieselsteinen und am wenigsten weiße Kalkklümper zeigen. Die vorzüglichste Probe ist aber, wenn sie der nassen Witterung lange, und einen Winter durch dem Froste ausgesetzt worden, und sich dennoch gut erhalten haben, d. i. ohne zu zerfallen oder zu erweichen.

Eben so ist es ein gutes Zeichen, wenn Ziegel beim Eintauchen in Wasser sich wenig entfärben, nur wenig an Schwere zunehmen, auch keine Risse bekommen; ferner wenn sie das eingesogene Wasser schnell wieder verdunsten lassen.

Die hiesigen guten Ziegel nehmen beim Eintauchen innerhalb 24 Stunden im Wasser nur um $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{12}$ ihres Gewichtes zu. Obgleich die leichten Ziegel im Allgemeinen feine Masse und einen guten Brand andeuten, so machen doch hievon die oben beschriebenen Klinker eine Ausnahme, indem sie ein bedeutend größeres Gewicht bei einem höhern Grade der Härte besitzen, als die gewöhnlich gebrannten Ziegel, welche mit ihnen von gleicher Masse sind. Es ist hiebei besonders auffallend, daß die Klinker nach dem Brande oft noch schwerer sind, als die Luftziegel vor dem Brande waren, welches bei den glasirten, schlackenartigen Klinkern am meisten der Fall ist. Dies kann wol nicht anders erklärt werden, als daß der Ort, wo sie im Ofen sich befanden (zwischen zwei Feuergängen, in 3 Fuß Höhe über den Bänken), geeignet ist, die leichtflüssigen, vom Feuer verdampften Stoffe aufzuhalten, und sich bindend mit der Masse zu vereinigen.

Die Ziegeleien, welche in hiesiger Gegend die besten dunkelrothen, eisenhaltigen und härtesten Ziegel liefern, sind die bei Rathenow, Genthin, Havelberg, Fehrbellin u. s. w.; doch ist es bemerkenswerth, daß diese Ziegelart schwerer ist, als die blaßrothen und weißen Ziegelsorten. Die letzteren werden hier, in der Umgebung von Berlin, Spandau, Potsdam, (Petzow und Glindow), Lehnin, (Michelsdorff), Brandenburg, Plauen,

Königs-Wusterhausen, desgleichen im Oderbruche, gewonnen. Die guten Eigenschaften derselben sind, wenn sie eine recht hellweiße Farbe und guten Klang haben, und keinen Ausschlag oder Salpeteransatz nach dem Vermauern in den Wänden zeigen. Die besten Mauerziegel, hinsichtlich Scharfkantigkeit und Gleichheit der Form, liefert die Ziegelei des Herrn Geheimenraths Endler im Oderbruche, deren Fabrikation mit der größten Sorgfalt betrieben wird.

Die Eigenschaften guter Dachziegel sind gute Masse, gleiche und scharfe Form, sowie Leichtigkeit und Härte durch guten Brand. Sie müssen bis zu einem hohen Grade im Feuer erhitzt und sogleich im Wasser abgekühlt werden können, ohne daß sie davon beschädigt werden. Uebrigens trägt die Dicke der Dachziegel nichts zu ihrer Festigkeit bei, sie geben vielmehr nur ein schweres Dach. Ebenso geben windschiefe und muldenförmige Ziegel ein undichtes Dach, und sind daher verwerflich. Ein gleicher Fall ist mit solchen Ziegeln, welche zu porös und sandhaltig sind; sie saugen zu viel Wasser ein, und lassen es nicht schnell genug verdunsten, wonach Stock- und Schwammerzeugungen auf denselben entstehen. Die hier im Gebrauch üblichen Dachziegel, die sogenannten Biberschwänze, kommen meist aus der Umgegend von Rathenow und Havelberg. Im Bruche zeigen sie feine, schwarze Eisentheile, welche jedoch nicht größer, als starke Sandkörner sein dürfen. Die gut ausgebrannten sind dunkelroth, die minder gut gebrannten zinnoberroth *). Man muß bei dem Ankauf besonders dahin sehen, daß man einerlei Sorte von Zie-

*) Sowie schon bemerkt ist, daß man beim Gebrauch die Ziegel gut sortiren müsse, wobei dann die guten Ziegel zu den Plinten und freiliegenden Mauerflächen, die minder guten zu den inneren Wänden, Feuerungen u. s. w. genommen werden, so wird hier noch hinzugefügt, daß bei den Rathenower Mauer- und Dachziegeln die zinnoberrothen, minder stark gebrannten Steine zu Backofenheerden, Feuerkanälen, Rauchröhren und Feuerzügen, ebenso zu den Zügen in den Stubenöfen mit großem Nutzen angewendet werden können.

geln erhält, die alle gleiche Länge und Breite, sowie auch gleiche Nasen haben, sonst geben sie beim Eindecken ungleiche Linien, und es wird schwer möglich, richtigen Verband damit zu halten, was nachtheilig für die Dichtheit des Daches wird.

Anmerk. Außer den bereits hin und wieder angeführten Schriften und Abhandlungen über die Ziegel und das Brennen derselben, findet man eine vollständige Literatur am Schlusse des Bandes.

§. 71.

v. Verschiedene Sorten Mauerziegel.

In hiesigen Gegenden sind folgende Sorten von Mauerziegeln gebräuchlich:

1. **Klinker**, eine Art vorzüglich festgebrannter Steine, die man zum Wasserbau, zu Pflastern, Abzugskanälen und dergleichen Mauerwerk, an beständig nassen Orten gebraucht. Die Rathenower und einige andere Ziegeleien liefern dergleichen Klinker für die Kurmark, und insonderheit für Berlin und Potsdam. Doch geschieht dies jetzt nur noch sehr selten; gewöhnlich nimmt man die schon oben beschriebenen, zufällig bis zur Glasur gebrannten Ziegel statt der Klinker, und hat hier diesen Namen überall für diese Art Steine eingeführt.

Die Holländischen Klinker sind von vorzüglicher Güte, dabei aber ungemein klein, worin das gute Ausbrennen seinen Grund zu haben scheint *); indessen lehrt die Erfahrung, daß auch hiesige Klinker, welche fast die Größe der gewöhnlichen Ziegel haben, dennoch völlig durchgebrannt werden können, wenn man nur nicht mit den Brennmaterialien zu sparsam ist.

---

*) Die verschiedenen Sorten der Holländischen Klinker sind in den gesammelten Nachrichten von dem Verfahren der Holländer, wenn sie wasserdichtes Mauerwerk machen, in dem »Bergmännischen Journal« und in der »Abhandlung über die Mauerarbeit bei Festungswerken« angeführt.

2. **Die gewöhnlichen Mauerziegel**; sie können zwar von verschiedener Größe sein, jedoch muß, wegen des Verbandes oder der gehörigen Verbindung der Steine mit einander zu einem Mauerwerk, die Breite derselben gegen die Länge dergestalt proportionirt sein, daß zwei Ziegelbreiten, mit Inbegriff der dazwischen kommenden Kalkfuge, die Länge eines Ziegels ausmachen; sie müssen also etwas weniger als die halbe Länge zur Breite haben. Die Dicke ist gewöhnlich 1/4 der Länge; es kommt aber dabei nicht genau auf diese Proportion an.

Die willkührliche Größe, welche man überhaupt den Ziegeln und den Ziegeleien gibt, ist im Bauen sehr nachtheilig; denn ist man genöthigt, von mehrern Ziegeleien Steine zu einem Bau zu kaufen, so hindert die verschiedene Größe derselben einen guten Verband ungemein. Auch liegt in einer nur wenig verminderten Größe eine große Vervortheilung, indem bei Körpern überhaupt das Größere und Kleinere derselben nicht so leicht in die Augen fällt, als bei Linien und Flächen. Denn wenn z. E. ein Ziegel 12 Zoll lang, 6 Zoll breit und 3 Zoll hoch ist; ein anderer aber nur einen Zoll kürzer, mithin nur 11 Zoll lang, einen halben Zoll schmäler, also 5½ Zoll breit, und nur einen Viertel Zoll minder dick, also 2¾ Zoll stark ist, so ist letzterer Stein, dem kubischen Inhalte nach, schon um ein Viertel kleiner, als ersterer *).

Es ist demnach verordnet worden, daß in der Kurmark nur zweierlei Sorten von Mauersteinen angefertigt werden sollen: nämlich eine größere und eine kleinere, und zwar erstere zu den Hauptmauern der Gebäude, und die kleinere zu Schei=

*) Ehedem bezahlte man für Ziegel, 11½ Zoll lang, 5½ Zoll breit und 2½ Zoll dick, 7 Thlr. Jetzt hingegen gelten Ziegel, 10¼ Zoll lang, 5 Zoll breit und 2½ Zoll dick, 10 Thlr., da sie doch in dem Verhältniß des kubischen Inhalts der ersteren, von 166 Kubikzoll, zu dem Inhalte der zweiten Sorte, von 150 Kubikzoll, und des Preises von 7 Thlr., nur 5 Thlr. kosten sollten.

dewänden, Schorsteinröhren, Rauchfängen, Gewölben und zur Ausmauerung der Fächer in den Holzwänden *).

---

*) Publicandum. „Es ist seit einiger Zeit mißfällig bemerkt worden, daß bei den Ziegeleien in der Kurmark, außer der ansehnlichen Erhöhung des Preises der Steine, auch noch die Formen der letzteren von Zeit zu Zeit auf eine wirkliche Art kleiner gemacht werden. Dies hat nicht allein auf die Dauer der Gebäude einen nachtheiligen Einfluß, sondern es wird auch zum Bau mehr Kalk und Sand erfodert; und wenn die äußern Wände der Gebäude die gehörige Stärke erhalten sollen, müssen die Mauersteine unnützer Weise mit Zeit- und Kostenverlust zerhauen werden. Damit nun diesen sehr erheblichen Inkonvenienzen abgeholfen, und das baulustige Publikum beim Einkauf der Steine und bei Veranschlagung der Gebäude, unter öffentlicher gesetzlicher Autorität, gegen jede Uebervortheilung von Seiten der Steinfabrikanten gehörig geschützt werde: so haben Se. Königl. Majestät von Preußen, unser allergnädigster Herr, anzuordnen für gut befunden, daß ein bestimmtes, der Absicht einer soliden Bauart angemessenes Maß der Steine in der Kurmark eingeführt werden solle. Auf den Grund dieses allerhöchsten Befehls und des von dem Ober-Baudepartement deßhalb eingeholten sachverständigen Gutachtens, wird daher hiedurch festgesetzt, daß auf sämmtlichen, sowol königl. als Privat-Ziegeleien in der Kurmark, künftighin, und vom 1. Januar 1794 an, nur Steine von folgenden brauchbaren Maßen zum Verkauf angefertigt werden sollen, und zwar 1) die Mauersteine nach dem größten Maß, 11½ Zoll lang, 5½ Zoll breit, 2½ Zoll dick; nach dem kleinsten Maß 9½ Zoll lang, 4½ Zoll breit, 2⅛ Zoll dick; 2) die Dachsteine mit der Nase 15 Zoll lang, 6 Zoll breit und ½ Zoll dick; 3) die Hohlsteine 15 Zoll lang, 6¼ Zoll breit und ¾ Zoll dick; 4) die Mauerfliesen oder Pflastersteine 8 Zoll lang, 8 Zoll breit, 2 Zoll dick; 5) die Brunnensteine keilförmig, 10½ Zoll lang, an den breiten Enden 6 Zoll, und an den schmalen Enden 4 Zoll breit und 3 Zoll dick. Um jedoch den gut auszubrennenden Steinen hienach das völlige und richtige Maß zu geben, und selbige so einzurichten, daß sie durchgehends egal, und nicht krumm und schief ausfallen, muß bei Anfertigung der neuen Formen mit aller Vorsicht zu Werke gegangen werden; und da mit Steinen von angegebenen Größen, Gebäude aller Art mit Solidität und Vortheil erbauet werden können, der Debit derselben sich auch daher zum Vortheil der Steinfabrikanten unfehlbar vermeh-

In den meisten übrigen königl. Provinzen sind ebenfalls dergleichen Festsetzungen über die gleiche Größe der Ziegel, mit einigen geringen Abweichungen von den vorgedachten Dimensionen, bekannt gemacht worden.

Das Gewicht der Ziegel ist sehr unbestimmt. Der Kubikzoll gut ausgebrannter Ziegel wiegt etwa 2⅓ Loth, und also einhundert Mauersteine etwa 8, 9 bis 10 Zentner; mithin rechnet man auf ein schlechtes Bauergespann einhundert Mauer-, oder zweihundert Dachsteine, wo hingegen starke Pferde wol zwei- bis dreimal so viel fortbringen können.

3. Gewölbe-Ziegel. Es würde zwar gut sein, wenn man zu starken oder dicken Gewölben besondere Gewölbsteine brennen ließe; allein dies würde sehr mühsam sein, weil nicht nur nach den Radien der Bogen und nach der Höhe der Gewölbe, sondern auch nach der Länge des Gewölbes Steine von verschiedener Größe und Gestalt verfertigt werden müßten.

Beiläufig wird bemerkt, daß im IIIten Bande des »Repertorium of arts and manufactures« eine in England neu erfundene Art von Gewölbsteinen beschrieben ist, welche in einander eingreifen. Diese Steine dürften sich aber wol besser von Bruchsteinen zuhauen, als von Ziegelerde formen und brennen lassen; wenigstens hat es bei angestellten Versuchen auf der Bromberg'schen Ziegelei noch nicht glücken wollen, eine schickliche Form auszumitteln, um diese Steine darin zu streichen.

4. Die Fliesen. Sie sind gewöhnlich 8 bis 10 Zoll ins Gevierte, und 2 Zoll dick.

---

ren wird, so erwarten Se. Königl. Majestät die genaueste und pünktlichste Befolgung dieser Vorschrift, und sollen diejenigen Eigenthümer, Erb- und Zeitpächter der Ziegeleien, welche sich dessen ungeachtet einer Kontravention schuldig machen, der Konfiskazion der Steine oder deren Kaufwerths, wovon dem jedesmaligen Denunzianten der vierte Theil hiemit versichert wird, ganz unfehlbar gewärtig sein.« Gegeben Berlin, den 5ten Juli 1793.

Königl. Kurmärkische Krieges- und Domänen-Kammer.

5. Die Gesims-, Kessel- und Brunnensteine. Sie werden nach dem zu jeder Absicht vorgeschriebenen Maße geformt, und zwar dienen von ersteren die, Taf. VII. Fig. 69. vorgestellten zum Karnieß, und die nach Fig. 70. zur hängenden Platte, bei weit vorragenden Gesimsen; letztere Sorten aber zur Einfassung der Brunnen und Einmauerung der Kessel. Sie werden nach der Weite der damit aufzuführenden Mauer und nach den Radien keilförmig geformt; jedoch lassen sich, auch bei gehöriger Vorsicht, die Brunnen ohne dergleichen besondere keilförmige Steine mit gewöhnlichen Ziegeln aussetzen, auch Kessel damit einmauern.

6. Dachziegel. Die in hiesigen und andern Gegenden gebräuchlichen sogenannten Biberschwänze sollen vorschriftmäßig 15 Zoll lang, 6 Zoll breit und ½ bis ¾ Zoll dick sein.

7. Die sogenannten Dachpfannen. Die in Preußen noch üblichen Dachpfannen sind 12 Zoll lang und 8 Zoll breit, also nicht, wie Holsche in seinen »Grundsätzen zur Anfertigung richtiger Bauanschläge« angibt, 13 bis 14 Zoll lang, und 17 Zoll breit (also breiter als lang).

Der Vorwurf ist ungegründet, den man der Bedachung mit Pfannen macht, daß nämlich eine Dachbedeckung mit selbigen schwerer sein sollte, als die mit Biberschwänzen. Eine Pfanne deckt 96 Quadratzoll, und ein Biberschwanz höchstens 36 Quadratzoll. Von ersteren wiegt das Stück, weil sie von sehr gutem Thon gemacht werden und sehr dünn sind, 6, und ein Biberschwanz 4 Pfund, mithin ist eine Bedeckung mit Biberschwänzen schwerer, als die mit Dachpfannen. Nur deßhalb stehen die Dachpfannen den Biberschwänzen nach, weil ein mit Pfannen gedecktes Dach, wenn es recht dicht sein soll, eine Beschalung der Sparren mit Brettern, und also einen ansehnlichen Aufwand von Holz und Nägeln erfodert, wodurch bei entstehendem Feuer die Gefahr vermehrt wird, auch

weil unter diesen Verschalungen das etwanige Durchdringen des Wassers nur unvermerkt geschieht, und Fäulniß entsteht. Läßt man aber aus Sparsamkeit, wie es mehrentheils geschieht, die Verschalung weg, so halten die Pfannendächer, trotz alles Verschmierens mit Kalk, doch niemals vollkommen dicht. Es wird daher auch jetzt in Preußen auf die Einführung der Biberschwänze, anstatt der Pfannen, wofür überdies viel Geld nach Holland geht, Bedacht genommen.

Anmerk. Zum Unterschiede der natürlichen und der künstlich bereiteten Steine, erhalten erstere die Benennung von Steinen, letztere von Ziegeln.

§. 72.

x. Von dem Glasiren und Anstreichen der Dach- und Mauerziegel.

Die Alten besaßen eine vorzügliche Kunstfertigkeit im Glasiren und Färben der Mauerziegel durch Brennen in Oefen. Neuerlich ist das Verfahren derselben noch nicht wieder aufgefunden, indem die Glasur, wie sie jetzt bereitet wird, nicht so verschiedenfarbig und haltbar gemacht werden kann. Die besten Versuche hat die Ofenfabrik des Herrn Feilner hieselbst ausgeführt, welche, wenn gleich sie die alte Kunst nicht erreichen ließen, doch derselben sich schon sehr annäherten. Ein vor kurzen neu erbauetes Wohnhaus des Herrn Feilner hat in der Hauptfront abwechselnd bläuliche glasirte Ziegelschichten, über deren Dauer und Güte die Erfahrung noch das weitere lehren wird.

Um den Dachsteinen desto mehr Haltbarkeit zu geben, werden selbige, besonders in Holland, mit einer Glasur, sonst aber auch mit einer, der Witterung widerstehenden Farbe überzogen.

Zu beiden gibt es sehr viele Vorschläge und Anweisungen.

In Holland soll die schwarze Glasur der dort üblichen Dachpfannen folgendergestalt hervorgebracht werden:

Man nimmt kleingemahlene Bleiglätte (Palrot), thut

zu zwanzig Pfund drei Pfund Braunstein, gießt darüber Wasser, worin Thon aufgelös't worden, und verdickt dasselbe so lange mit Thon, bis eine kleine gebrannte Knippkugel von Thon darin schwimmt, welches ein Zeichen ist, daß die Komposizion zur Glasur fertig ist. Der Arbeiter nimmt alsdann die völlig ausgetrockneten Ziegel, und begießt sie mit dem Fluido dergestalt, daß am Rande, wo sie in dem Ofen über einander zu liegen kommen und in einander eingreifen, nichts hinkommt, weil im entgegengesetzen Falle die Steine an einander laufen würden.

Die mit solcher Glasur überzogenen Steine erfodern zur Verglasung des Ueberzugs die größte Hitze, die der Ofen zu geben im Stande ist, und werden zu dem Ende im Ofen dem Feuer nahe gelegt.

Man hat noch eine Art Dachziegel, die ganz grau sind; diese Farbe bekommen sie von Schwaden des nassen Elsenholzes: wenn nämlich der Ofen in der größen Glut steht, so werden Erlenbündel, mit dem Laube und Allem, so grün und feucht, wie sie vom Baume kommen, eingefeuert, und dagegen mit Torf zu feuern aufgehört, die Schürlöcher aber, um den Zutritt der Luft zu verhindern, und dadurch das Schwelen zu vermehren, zugesetzt; auf solche Art werden die Steine blau.

»Bergmännisches Journal, 2ter Band, S. 304«; ingleichen: »Gesammelte Nachrichten von dem Verfahren der Holländer, wenn sie wasserdichtes Mauerwerk machen, S. 10«, und »Volkmanns neueste Reisen durch die vereinigten Niederlande.«

Einige hier erprobte Glasuren der Dachziegel sind folgende:

Zu 10 Pfund Goslarscher Silberglätte wird ein Pfund Braunstein genommen, womit 250 Stück Biberschwänze glasirt werden können.

Wenn nun ein Zentner Silberglätte acht Thlr., und ein Zentner Braunstein fünf Thlr. kostet, so würde die Glasur auf jedem Steine 1½ Pfennig betragen.

Diese Glasur, welche schwarze Steine gibt, kann aber nicht füglich anders, als durch einen Töpfer besorgt werden, und es müssen die Ziegel auch zweimal gebrannt werden.

Folgende Glasur können aber die Ziegler selbst machen:

Man nimmt sogenanntes Loth, mischt darunter so lange fein geschlemmten Thon mit Wasser, bis ein Thon-Kügelchen darin fließt (man kann aber auch allenfalls den Thon ganz weglassen, und das Loth bloß mit reinem Wasser einrühren); ehe nun die Ziegel in den Ofen gesetzt werden, jedoch meistens trocken, wird die Masse auf die äußeren Seiten darauf gegossen.

Ferner:

20 Theile (dem Gewichte nach)	Blei	gibt eine schwarze Glasur.
44 = = = =	feiner Sand	
4 = = = =	Braunstein	
2 = = = =	Salz	

50 Maß	Blei	gibt eine grüne Glasur.
16 =	Sand	
3 =	Kupferhammerschlag	

5 Maß	Spießglas	gibt eine gelbe Glasur.
3 =	Blei	
3 =	Sand	
1 =	Hammerschlag	

Die zu vorstehenden Glasuren erfoderlichen Materialien werden folgendermaßen zubereitet. Es wird nämlich gewöhnliches Blei in einem Tiegel geschmolzen, und so lange geglüht, bis es sich in Blei-Kalk verwandelt, von welchem man sodann die vorbeschriebene Anzahl Theile nimmt. Der Braunstein bei der schwarzen Glasur, so wie die ähnlichen Materialien bei den übrigen Glasuren, werden auf einem Steine so fein als möglich zerrieben, und sodann sämmtliche Bestandtheile der Glasuren aufs beste unter einander gemischt. Mit dieser Mischung werden die Steine, nachdem sie, wie vorhin gedacht, mit einem Mehlbrei, der aber nur so dick gekocht sein darf, daß ein Strohhalm darauf

schwimmen kann, bestrichen sind, entweder bloß mit Fingern, oder besser durch ein kleines feines Sieb überstreuet. Die Bestandtheile zerfließen sodann beim Brennen der Steine, und bewirken die Glasur.

Auch entsteht eine Glasur auf den Dachziegeln, wenn man sie im Brennen mit Salz bestreut.

Anmerk. Im dritten Bande der »Auswahl ökonom. Abhandlungen, welche die freie ökonom. Gesellschaft zu St. Petersburg in Deutscher Sprache erhalten hat, Petersburg 1793,« ist folgende Anweisung zu Glasuren der Dachziegel befindlich:

»Zu guten Dachziegeln muß der Lehm weder zu fett, noch zu mager sein. Ersterer schwindet, und die Steine werfen sich. Man kann jedem Lehm durch Zusatz von Sand oder Thon die rechte Beschaffenheit geben, und sich durch kleine Brennproben die Kenntnisse von dem vorhandenen Lehm verschaffen.

Die trocknen Ziegel stelle man im Ofen so, daß die Flamme zwischen dieselben durchstreichen kann; wenn sie bald vollgebrannt sind, welches am Ende des 5ten Tages, oder zu Anfange des 6ten Tages zu sein pflegt, so feure man mit sehr trocknem, flammenden Brennholze, und streue sehr fein geriebenes Kochsalz händeweise herunter auf die Ziegel, da sie dann das Salz mit einer Glasur überzieht, und sie vor dem Eindringen der Nässe und dem dadurch entstehenden Abschülfen der Oberfläche bewahrt. Nicht alle Ziegel ertragen eine gleich starke Glasur, daher man, wie viel sie ertragen, das erste Mal genau beachten und Proben anstellen muß. Meistens hält sich die beste Menge des Salzes zu 1000 Ziegeln zwischen fünf und zehn Pfund Salz. Das Feuern, die Beobachtung der Zeit, die Geschwindigkeit, die Endigung des starken Flammenfeuers und die ganze Manipulazion erfodert Festigkeit durch Uebung, die sich jeder gewandte Ziegelbrenner bald verschaffen wird.

Man hat indessen überhaupt bemerkt, daß die Glasuren auf thönernen Gefäßen doch auch nicht allzulange der Witterung widerstanden haben.« (S. Schriften der Leipz. ökonom. Societät, 8r Band, S. 136.)

Ingleichen wird in den Schriften der freien ökonom. Gesellschaft zu St. Petersburg, 3ter Band, S. 85, angeführt: daß die schwarzen ungefärbten Dachpfannen aus Holland die besten wären, die nach Petersburg gebracht würden.

Man hat auch verschiedene Versuche gemacht, den Dachsteinen einen Anstrich zu geben, um sie desto besser gegen die Einwirkungen der Witterung zu conserviren.

In dem zweiten Bande der vorhin gedachten Schriften der freien ökonom. Gesellschaft zu St. Petersburg, 1793, ist folgende Anweisung des Herrn D. Löffler, Medikus der Statthalterschaft Pollotsk, die Güte und Dauer der Ziegeldächer zu befördern, enthalten.

Simplex veri Sigillum.

»Die Frage, die ich in diesem Aufsatze beantworten will, war:

1. Welches ist der beste, dauerhafteste, auch nicht zu kostbarste Anstrich für schon gelegte, und auch neu zu legende, unglasirte Dachziegel, durch welche das Einziehen des Wassers in dieselben auf einige Jahre abgehalten wird?

Meiner Erfahrung und meinen Versuchen zufolge entspricht ein Anstrich den in der Frage enthaltenen Foderungen, — er ist dauerhaft, wie dieses von allen Oelmalereien bekannt ist; aber ich habe demselben noch ein Mittel zugemischt, welches dazu beiträgt, daß derselbe noch dauerhafter und fester anklebe.

Meine damit angestellten Versuche haben bewiesen, daß jede Art von Witterung in sehr langer Zeit fast gar keine Wirkung darauf äußert; er schützt vor dem Eindringen des Wassers, welches die Ziegelsteine ermürbet, auf eine unverbesserliche Art, bewahrt vor dem Abblättern der glasirten Steine, und überzieht die rohen Dachziegel mit einem sanften Glanze, der ihnen ein gutes Ansehen und Aehnlichkeit mit den glasirten Steinen gibt. Auch auf die Kostbarkeit habe ich so sehr als möglich Rücksicht genommen, und ich habe diesen Zweck erreicht, ohne dessen Nutzen dadurch zu verringern.

Den Anstrich bereite ich auf folgende Art:

Eine Bouteille Leinöl koche ich mit zwei Loth Silberglätte und ein wenig Mennig auf gelindem Feuer so lange, bis sich eine darein gehaltene Feder krümmt, und sich, wie verbrannt, leicht zwischen den Fingern zerreiben läßt; jetzt nehme ich den Firniß ab, lasse ihn erkalten, kläre ihn von den gesenkten Unreinigkeiten ab, und erwärme ihn alsdann von neuem. — In dieser Zwischenzeit schmelze ich ungefähr drei bis vier Unzen **Kolophonium**, und vermische es hierauf genau mit dem erwärmten Firniß. Das Gewicht des Kolophoniums läßt sich nicht genau bestimmen, denn es kommt hiebei auf einige Nebenumstände an, z. B. ob der Firniß lange gekocht, und wie viel er durchs Verdunsten an Dicke gewonnen hat. — Allein es kommt hierauf auch nicht genau an; denn wenn der erkältete Anstrich eine etwas dünnere Konsistenz, als der gemeine Syrup, hat, so ist er, wie er sein muß, und fertig; ist er zu dick, so setzt man gekochten Firniß, und ist er zu dünn, geschmolzenen Kolophonium hinzu. Unter diesen jetzt beschriebenen Anstrich mischt man Ziegelmehl, und zwar so viel, daß er dadurch noch mehr Dicke bekommt, doch aber immer zum bequemen Anstreichen flüssig genug bleibt;

je feiner das Ziegelmehl ist, je leichter läßt es sich mit dem Pinsel aus einander treiben, füllt besser die Ritzen, Gruben und Zwischenräume der Ziegelsteine, und verkörpert sich, so zu sagen, damit.

Das Ziegelmehl bereite ich auf folgende Art. Ich nehme eine gewisse Menge guter Stücke von Ziegelsteinen, lasse sie in einem Mörser fein stampfen, und durch ein feines Haarsieb durchsichten. Hierauf lasse ich es mit Wasser auf einem Reibesteine noch feiner reiben, und dann trocken werden, und mische davon so viel unter den Firniß, als nöthig ist. — Statt Ziegelmehl kann man auch eine andere wohlfeile Farbe nehmen. Sollte der Anstrich zu dunkel von Farbe sein, so kann man denselben durch Beimischung einer hellrothen Farbe erhellen.

Das Aufstreichen des Anstrichs auf den Ziegelstein geschieht auf eben die Art, wie man jede andere Oelfarbe aufträgt, und ich finde hiebei nichts anders nöthig zu erinnern, als daß es gut ist, wenn man ihn zu der Zeit, da man denselben gebraucht, zuweilen etwas aufwärmt.

2. Welches ist der dauerhafteste und nicht zu kostbarste Mörtel oder Kitt, womit die hohlen Dachziegel, wenn sie gelegt werden, oder auch schon gelegt worden, inwendig im Dache zu verstreichen sind, um den hereinstöbernden Schnee oder Schlagregen abzuhalten?

Um diese, in der Frage enthaltene Absicht zu erreichen, verfahre ich auf folgende Art. — Ich nehme eine Bouteille voll beschriebenen Anstrichs, und vermische damit genau so viel Kalk, bis die Masse ungefähr die Konsistenz des eingesäuerten Mehls hat; unter diesen Kitt knete ich einige Hände voll kurzgehackten Wergs, welches man von alten Stricken und Schiffstauwerk machen kann. Von dieser Mischung forme ich auf einem Tische, den ich vorher dünn mit Kalk bepudert habe, fingerdicke Stricke, als Wülste, die ich noch zuletzt, wenn ich sie schon gebildet habe, auf einer mit dem Firniß befeuchteten Stelle des Tisches rolle, damit die Oberfläche davon feucht werde. Auf diese Art zubereitet, lege ich sie neben einander auf ein Brett, und lasse sie unters Dach zum Gebrauch hinauftragen. Hierauf lege ich die Wülste der Länge nach auf die Zwischenräume der Dachziegel, und drücke sie mit den Fingern, und zum Theil in die Fugen hinein; die Oberfläche glätte ich, indem ich die Finger in Kalk tauche, und damit leise oder gelinde einigemal darüber hinfahre.

Dieses Verfahren entspricht, laut meinen damit angestellten Versuchen, die ich hier erzählen würde, wenn mein ganzes kunstloses Verfahren nicht zu deutlich in die Augen fiele, dem in der Frage enthaltenen Zweck.«

Aus den »Abhandlungen der königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften, 1770, S. 122«: Erfindung, unglasirte Dachziegel so gut und dauerhaft zu machen, als glasirte, vom Admiralitäts-Apotheker, Joh. Jul. Salberg::

»Man vermengt zwei Fässer Kienruß mit einer Drittel-Tonne Theer, und führt solches mit einem hölzernen Stößel solchergestalt zusammen, daß man während der Bearbeitung desselben nach und nach Theer zugießt, und dasselbe mit dem Kienruß verbindet. Mit dieser Vermischung und Schwärze muß jeder Stein oder Dachziegel insbesondere auf der auswärtigen Seite überstrichen werden, welches mit einem gewöhnlichen Malerpinsel geschehen muß, so daß die Schwärze desto besser zerrieben, und der Stein wohl damit bedeckt werden möge. Den Tag darauf, wenn der erste Anstrich getrocknet ist, muß der Stein mit Theer allein, ohne Kienruß, doch etwas dicker, als das erste Mal, überstrichen werden, und wenn dieser letzte Anstrich, nach Verlauf zweier Tage, recht wohl getrocknet, wird der Ziegel zum dritten Mal mit Theer ohne Kienruß überstrichen. Wenn der Stein völlig getrocknet, welches bei Sonnentagen in acht Tagen zu geschehen pflegt, muß er mit gesiebtem Bleierz bestreuet, und dieses sodann erst mit einem groben, und nachher mit einem zartern leinenen Lappen fest in den Stein eingerieben werden, bis derselbe etwas glänzend davon wird, wodurch also der Stein zum Dachdecken völlig fertig ist.«

Im Jahre 1770 that ein Ungenannter dem königl. Ober-Baudepartement eben diesen Vorschlag. Es wurde aber dafür gehalten, daß dieses Mittel zu weitläufig und zu kostbar sei, daß man für diese Kosten die Ziegel mit Oelfirniß und Kienruß, mit einem Zusatz von Bleiweiß, anstreichen könnte, und daß solches besser sein würde.

Ein sehr guter Anstrich, um die Dauer der Dachziegel zu erhöhen, ist der Ueberzug mit Steinkohlen-Theer. Dieser geschieht sogleich, wenn die Ziegel noch warm aus dem Ofen kommen, und wird, wenn der erste Anstrich eingezogen ist, noch ein- bis zweimal mit heißem Theer, welcher mit sehr feinem Ziegel-, oder besser mit Chamotmehl vermischt ist, wiederholt. Will man den Anstrich verbessern, so mischt man außer dem Chamotmehl noch Bleiglätte hinzu. Die Masse muß jedoch so flüssig sein, daß sie sich mit einem Haarpinsel auftragen läßt.

Einen andern guten Anstrich erhält man aus der Vermischung von sehr feinem Chamotmehl, Silber- oder Bleiglätte und Leinölfirniß.

§. 73.

Von den Chamot-Ziegeln und dem Chamotmehl.

Diese Ziegel werden in der Form und Größe der gewöhnlichen Mauerziegel, auch nach besondern Formen auf

den Porzellanfabriken angefertigt, wozu man die Kapseln benutzt, in welchen die Porzellangefäße gebrannt werden. Diese Kapseln, welche zur Anfertigung der Ziegel benutzt werden, sind aus einer Masse geformt, welche durch die Vermischung von $^2/_3$ zu Mehl gemahlenem, schon gebrannten Porzellan, und $^1/_3$ Porzellanerde entstanden ist. Da diese Kapseln nur einmal benutzt werden können, so werden sie nach dem Gebrauch zwischen eisernen Walzen zu feinem Mehl, Chamotmehl genannt, gemahlen, wovon das feinere und durchgesiebte zur Anfertigung neuer Kapseln, das gröbere, nach obigem Verhältniß, mit Porzellanthon vermischt, zur Anfertigung der Chamotziegel verwandt wird. Das Vermischen der Erde mit dem Chamotmehl, das Formen und Behandeln der Ziegel vor und während des Brennens, geschieht ganz auf die gewöhnliche, bei den Ziegeleien angegebene Art, auch erhalten sie dieselbe Größe, wie die gewöhnlichen Mauerziegel. Sie haben eine weißgelbliche Farbe, sind rundkörnig im Bruch, lassen sich sehr gut zuhauen, und zeichnen sich durch ihre Leichtigkeit und Unverbrennbarkeit aus. Auch ist die Masse ein schlechter Wärmeleiter. Da diese Ziegel weit feuerbeständiger, als andere, von gewöhnlichem Ziegelthon gebrannte sind, so werden sie zur Erbauung von Feuerungen jeder Art, als zu den Mundöffnungen der Ziegelöfen, Kalköfen, Gießöfen, Schmelzöfen, Backöfen und deren Heerden, zu den Einfassungen von Heizkammern, so wie zu Wärmekanälen bei Heizungen mit erwärmter Luft, zu Roststeinen u. s. w. gebraucht. Das Vermauern dieser Ziegel geschieht mit derselben Masse, aus welcher sie geformt werden, welche Mauerthon oder Chamotmörtel genannt wird.

Hier in Berlin kostet das Tausend solcher Ziegel 40 bis 42 Thlr., und zur Verbindung von 1000 Ziegeln gehören 14 Zentner Chamotmehl, der Zentner zu 15 Silbergroschen. Sie werden am besten von den hiesigen königlichen Porzellan-Manufakturen angefertigt, welche sie jedoch nicht als einen beständigen Handelsartikel vorräthig halten, son-

dern nur auf besondere Bestellung ablassen. Die von einigen Steingutfabriken hieselbst angefertigten Chamotziegel haben eine glasartige, bläuliche Oberfläche und ein größeres Gewicht. Nach angestellten Versuchen sind sie minder gut und feuerbeständig, als die ersteren.

Das Chamotmehl wird statt des Sandes dem Mörtel zugesetzt, und zur Anfertigung von wasserfesten Mörteln und Kitten gebraucht, wozu es vermöge seiner Bestandtheile ganz vorzüglich geeignet ist. Diese Hauptbestandtheile sind Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd, Kalkerde, Kali, oder Natron. Je feiner die Porzellanmasse ist, welche zum Chamotmehl genommen wird, je vorzüglicher wird dieses. Daher können auch alle zerbrochene Porzellangefäße zweckmäßig hiezu benutzt werden.

Ein Arbeiter kann in einem Tage 1½ Zentner stampfen und sieben. Das Chamotmehl wird in Töpfer- und Ofenfabriken als Zusatz zum Thon gebraucht, wodurch derselbe eine größere Güte, Feinheit und Ausdauer in der Witterung erhält. Die Steinmasse, welche auf diese Art in Berlin in der Feilner'schen Ofenfabrik seit mehreren Jahren verfertigt wird, zeichnet sich durch ihre Festigkeit und Ausdauer im Freien aus.

Die geschlemmte Thonerde wird mit dem Chamotmehl gehörig gemengt, und auf der §. 56. beschriebenen Messermühle noch vollkommener durchgearbeitet, wie oben schon gedacht ist. Aus dieser Masse werden alle Arten architektonischer Verzierungen, Gesimse, Kapitäler und andere Gegenstände, welche gewöhnlich aus Sandstein gearbeitet werden, geformt und gebrannt. Auch hat man aus dieser Masse ganze Figuren und andere Ornamente angefertigt.

Das specifische Gewicht dieser Ziegelmasse ist 2,123. Der Kubikfuß wiegt also 140 Berliner Pfund.

Anmerk. Ganz neuerlich hat man hier auch den Versuch gemacht, ganz dünne und kleine Dachziegel von Chamotmasse zu formen und zu brennen. Der Versuch ist um so mehr zu beachten, indem hiedurch eine

Gattung sehr fester, unzerstörbarer und doch leichter Dachziegel geschaffen werden soll, durch deren Anwendung man dem Dache keine größere Last auflegt, als die, welche eine Bedeckung mit Metallblech veranlaßt. Die Erfahrung wird jedoch hierüber das Weitere lehren.

§. 74.

2. Von den Kohlenziegeln.

Diese Ziegel bestehen aus sehr gut geschlemmtem Thon und gebranntem Kohlenstaub. Wie viel hievon zu jedem Theile genommen wird, hängt von der Schwere des Thones und der Kohlen ab, daher solche zuvor geprüft, und so viel von jedem Theile genommen werden muß, bis der Ziegel nur eine Schwere von vier Pfund erhält und haltbar bleibt. Das Maß derselben ist: 10″ lang, 4⅞″ breit, 2½″ dick. Zur Verbindung nimmt man Kalk-, noch besser Gipsmörtel. Ihre Anwendung geschieht nur im Innern der Gebäude, und zwar zu den Kappen der Gewölbe, und da, wo sie nicht belastet werden. Mit großem Vortheil sind sie beim Bau der Werder'schen Kirche zu den Kappen der hohen Gewölbe angewendet, wo sie, bei ihrer Leichtigkeit, zwischen den aus Ziegeln angefertigten starken Gurtbögen den Zweck, die Gewölbe zu schließen, vollkommen bewährt haben. Sie sind auf der Ziegelei des Herrn Geh. Kommerzien-Rathes Endel angefertigt, und kostet das Tausend mit Wasserfracht bis Berlin 20 Rthlr.

III. Steinpappe.

§. 75.

Die Steinpappe (Steinpapier, künstlicher Schiefer) wurde zuerst von dem Schwedischen Admiralitätsmedikus, Doctor Fare, im Jahre 1785 erfunden. Sie wurde gewöhnlich in 18 — 24″ langen, 10 — 14″ breiten, 1½‴ dicken Tafeln aus einer Masse angefertigt, deren Hauptbestandtheile, nach der chemischen Analyse von Sorrins, in Crells che-

mischen Annalen v. J. 1786, Bd. 2, aus zwei Theilen Kalk und eisenhaltiger Erde, etwas dem Häringsthrane ähnlichem animalischen Oele, und aus zwei Theilen gewöhnlicher Papiermasse oder Ganzzeuge bestand. Nach Andern fand man in diesem Steinpapier Leinöl und Eisen-Vitriol; auch soll zu derselben rother und weißer Bolus, weiße Kreide und Tischlerleim genommen sein. Diese Tafeln hatten eine beträchtliche Härte und Steifigkeit, und ließen sich, ohne zu zerbrechen, wenig biegen. Der Bruch zeigte eine feinkörnige Masse mit zarten Härchen. Man konnte die Tafeln zersägen und die Kanten hobeln, wovon aber Säge und Hobel bald stumpf wurden. Im Wasser blieben sie viele Monate lang unverändert, und verglimmten in starker Glut nur langsam, ohne Flamme.

Später erfanden in Breslau der Ober-Landschafts-Rendant Herzberg, und in Frankreich die Bürger Malherbe und Lunel eine Steinpappe. Die Fabrik von Herzberg in Breslau setzte dessen Gehülfe, Hr. Drescher, fort. Die Masse bestand, nach der Untersuchung des Geh. Ober-Finanz-Rathes von Bose, aus 76,25 Kalkerde, 2,76 Thonerde, 1 Kieselerde, 4 Eisenkalk, 7 Papiermasse, 9 Verlust. Das Bindemittel schien thierischer Leim zu sein; auch waren Thierhaare sichtbar, jedoch sparsam eingemengt.

Der Kaufmann, Herr Lezichowski, in Thorn, hatte eine Steinpappe erfunden, welche die Breslauische weit zu übertreffen schien. Ein Stück von ihr war 48 Stunden lang im Feuer ausgeglühet, und dadurch noch fester geworden, als vorher. Der Erfinder hat jedoch die Sache nicht fortgesetzt, da er mit zu vielen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte.

Die Steinpappe wurde vorzüglich zum Bedecken der Dächer, und in Schweden auch zum Bekleiden des im Wasser gehenden Theils der Schiffe gebraucht; da sie aber nie sehr häufig, und jetzt, so viel bekannt ist, gar nicht als Baumaterial angefertigt und verbraucht wird; so sind vollständigere Nachrichten über diesen Gegenstand hier über-

flüssig, welche man im 2ten Bande der früheren Ausgaben dieses Werkes findet.

IV. Schlacken

§. 76.

Zu den künstlichen Steinen gehören auch die Schlacken, welches geschmolzene, erdige, oder glasartige Massen sind, die in verschiedenen Hüttenwerken, besonders bei der Verschmelzung der Eisenerze, erzeugt werden.

Man verwendet sie in der Baukunst

1. als Schüttlage beim Straßenbau, wozu besonders die aus Eisenerz gewonnenen zweckmäßig zu verwenden sind. Sie bilden eine dichte, zusammenhängende Oberfläche, welche aber leicht durch die darüber fahrenden Wagen in Mehl und Staub verwandelt wird, weßhalb man sie nur in der Nähe der Hüttenwerke mit Vortheil hiezu verwenden kann, da in diesem Fall die Kosten des häufigen Aufschüttens durch den geringen Transport gedeckt werden.

2. Da die Kalkspeise sehr gut auf ihnen haftet, so kann man sie bei Bruchsteinmauern zum Ausfüllen der Zwischenräume, zu Ausmauerungen der Fachwände, zur scheitrechten Auswölbung der Balkenfelder bei Decken, zur Bildung der Hintermauerung bei Gewölben und zu verschiedenen andern Zwecken verbrauchen.

3. Zu Mehl zerstoßen, können die aus Eisenerz gewonnenen statt des Sandes dem Mörtel zugesetzt werden.

B. Vom Bauholze.

I. Bau und Beschaffenheit des Holzes im Allgemeinen.

§. 77.

An jedem Baum unterscheidet man die Wurzeln, den Stamm und die Aeste. Von diesen Haupttheilen ist jeder aus der Rinde (Borke), dem Holze und dem Marke zusammengesetzt. Die Rinde, welche die Bäume von der Wurzel bis zur Spitze bekleidet, besteht von außen nach innen zu aus der Oberhaut, dem Fleische und dem Baste.

Auf den Bast folgt zunächst das Holz, welches den festen und größten Theil des Stammes und der größern Aeste ausmacht. Es ist, je näher der Borke, jünger, weicher, saftiger, poröser, und in der Regel von hellerer Farbe, als der mehr nach der Mitte zu liegende Theil des Holzes. Ersteres heißt Splintholz, letzteres Kernholz. Oft ist das Splintholz sehr deutlich vom Kernholz durch die Farbe abgetrennt, wie z. B. beim Kiefernholz.

Das Mark, welches in der Mitte der Stämme sich befindet, ist eine schwammige Substanz, welche eine große Menge Zellen enthält. Bei jungen Schößlingen ist es sehr saftig, verschwindet aber bei alten Stämmen oft gänzlich, und wird dann das festeste Kernholz. Der Holzkörper selbst ist ein Gewebe von Fasern, zwischen denen sich der Nahrungssaft bewegt. Den Hauptbestandtheil des Holzes bilden die Längenfasern, welche nach der Länge des Stammes, der Zweige und Wurzeln gehen, und gewöhnlich Holzfasern genannt werden. Sie lassen sich der Breite nach zusammendrücken, aber nicht verkürzen, und nur durch große Gewalt vielleicht sehr wenig verlängern. Der Quere nach sind sie aber leicht zu zerbrechen. Die Berücksichtigung dieser Eigenschaften des Holzes ist bei den Holzverbindun-

gen äußerst nothwendig, welches späterhin näher erörtert werden wird.

Die Spiegelfasern gehen sternförmig vom Mittelpunkt und rechtwinklig gegen die Längenfasern nach der äußern Seite aus.

Das Mark des Holzes besteht aus Längenfasern (Markfasern genannt), welche aber, wie schon gesagt, mit dem Auswachsen des Holzes zu Stämmen verschwinden.

Schneidet man einen Stamm nach der Quere durch, so heißt die Fläche Hirnseite des Holzes, wird er hingegen nach der Richtung der Holzfasern, oder nach der Länge durchschnitten, so heißt diese Seite Aderseite des Holzes.

Auf der Hirnseite des Holzes unterscheidet man sehr deutlich im Holzbau die Jahrringe, welche durch die Holzfasern gebildet werden. Diese Jahrringe sind hohle Cylinder, von denen sich jährlich ein neuer, die innern umschließend, ansetzt. Sie bestehen aus mehreren einzelnen, schwächern und weniger unterscheidbaren Ringen, die nach innen zu immer härter, dichter und dunkler gefärbt ausfallen, wodurch die Jahrringe von einander sehr deutlich zu unterscheiden sind, weil immer das Dunkelste an das Hellste grenzt.

Die Stärke und Dichtigkeit der Jahrringe ist sehr verschieden, und hängt von vielen Umständen ab, als z. B. von der Verschiedenheit der Baumart, der Lage, des Bodens, des Klima's u. s. w. Selbst bei Stämmen gleicher Baumart sind sie verschieden. So erzeugen fruchtbare Jahre stärkere Jahrringe, als unfruchtbare; auch bringen kalte Winter zeitige Krankheiten und schwächere Jahrringe hervor. Im Allgemeinen werden im fruchtbaren und feuchten Boden die Jahrringe dicker, aber nicht so fest, als im magern und trocknen Boden. Eben so steht die Festigkeit des Holzes gewöhnlich mit der Schnelligkeit des Wachsthums im umgekehrten Verhältnisse. So haben z. B. die Pappeln und Weiden, welche sehr schnell wachsen, das weichste Holz, wäh-

rend der Weißdorn und der Eichbaum, bei sehr langsamen Wachsthum, äußerst festes Holz haben.

Um das Alter eines Baumes zu schätzen, zählt man die Jahrringe von der Mitte des Stammes, oder der Markröhre aus bis zur Rinde. So viel Jahrringe man findet, so viele Jahre ist der Baum alt. Beim Laubholze, welches zwei Jahrtriebe macht, muß man sich hüten, daß man die bei manchen Baumarten bemerkbaren, ganz matten Ringe vom Frühlingstriebe nicht mitzählt, sondern nur die stärkeren Herbstringe berechnet.

II. Naturbeschreibung der Bauhölzer.

§. 78.

Forstwissenschaftliche Eintheilung der Bauhölzer.

Die Bauhölzer werden gewöhnlich eingetheilt in Nadelhölzer und Laubhölzer.

I. Nadelhölzer.

Die Nadelhölzer haben ölige und harzige Säfte, die im Weingeist, aber nicht im Wasser auflösbar sind.

Ihre Blätter sind spitzig und nadelförmig, woher auch die Hölzer den Namen haben, und von dunkelgrüner Farbe. Sie verlieren diese Nadeln nicht regelmäßig beim Herannahen des Winters, wie dieses bei den Laubhölzern der Fall ist; sondern sie fallen nur einzeln nach und nach ab, und werden sogleich durch andere ersetzt. Der Lerchenbaum macht hievon allein eine Ausnahme, indem er, wie die Laubhölzer, seine Blätter gegen den Winter verliert.

Die Nadelhölzer wachsen in der Regel ganz gerade und gleichförmig, gegen den Gipfel zu verjüngt. Sie haben verhältnißmäßig sehr schwache Aeste, welche ziemlich gerade, gewöhnlich nur einmal gebogen und oft sehr regelmäßig und quirl-

förmig, unter beinah rechten Winkeln mit der Achse des Stammes, aus demselben hervorwachsen. Im Dickicht sterben die untern Aeste ab. Der Stubben eines gefällten Nadelholzbaumes schlägt nie aus, während die der meisten Laubhölzer Wurzelschossen treiben.

II. Laubhölzer.

Die Laubhölzer haben wässerige Säfte. Ihre Blätter, welche an Stielen sitzen, treiben aus einer Knospe, sind mehr oder weniger breit und deutlich gerippt. Im Herbst und Winter fallen sie ab, und werden im Frühjahr durch neue ersetzt.

Die Stämme sind nicht so regelmäßig gerade gewachsen und kreisförmig gerundet, als die der Nadelhölzer. Sie nehmen in der Regel über der Wurzel schnell, höher hinauf nur langsam ab, und theilen sich oft nach verschiedenen Richtungen in Aeste, so daß der Hauptstamm häufig nicht mehr zu erkennen ist; da hingegen bei den Nadelhölzern der Stamm bis an die Spitze deutlich fortgeht. Die Zweige der Laubhölzer liefern oft noch starke Bauhölzer, wogegen die der Nadelhölzer nur einige Zoll stark sind.

Ad I. Nadelhölzer.

Zu den Nadelhölzern, welche vorzüglich im Bauwesen angewendet werden, gehört:

§. 79.

a. Die Tanne (Abies).

α. Die Weißtanne, Silbertanne, Edeltanne. (Pinus abies Linn.)

Auf den meisten südlichen Gebirgen Deutschlands ist sie die vorwaltende Baumart. In der Schweiz trifft man sie nur auf dem Vorgebirge der Alpen, oder in warmen Thälern an: sie findet sich jedoch auch in Ostpreußen und Litthauen.

Die Nadeln stehen einzeln, ohne Scheide, kammartig, sind an der Spitze ausgeschnitten, und haben auf der untern Seite zwei vertiefte, matt weiße und drei erhabene grüne Streifen. Die Rinde ist weißgrau, glatt, spröde, im Alter rissig.

Die Weißtanne erreicht unter allen Bäumen unsers Vaterlandes die größte Höhe, und zwar im geschlossenen Stande, bei schnurgeradem Wuchs 170′, bei einer Stammstärke von 5 bis 7′. Sie liebt guten, tiefen, nicht zu fetten, auch nicht zu steinigen Boden, weßhalb man sie nicht häufig auf hohen Gebirgen, sondern mehr in Thälern und auf niedrigen Bergen findet. Die Wurzeln sind stark und tief, und schützen so den Baum gegen Sturmwinde. Ihr Alter bringt sie auf 300 Jahre, obgleich sie schon bei einem Alter von 100 bis 130 Jahren völlig ausgewachsen ist. Die äußere alte Rinde ist dunkelbraun, mit einem der Rothbuchen=Rinde fast ähnlichen asch= oder weißgrauen Ueberzuge, glatt, blättrig, aufgesprungen und trocken.

Das Holz der Weißtanne ist von reiner, weißer, wenig ins Gelbliche fallender Farbe, welche aber, wenn der Baum auf feuchtem Boden gestanden hat, etwas ins Röthliche fällt. Es ist fein und langfaserig, nicht sehr ästig, weich, und nicht so harzreich, wie das anderer Nadelhölzer; aber ungemein leichtspaltig, sehr elastisch, und das leichteste aller Nadelhölzer.

Man fällt die Weißtannen am besten in der zweiten Hälfte des Winters, weil dann die letzte Splintlage zeitig ist.

Gebrauch. Man verwendet es zu allen Arten von Bauhölzern, welche nicht dem häufigen Wechsel von Nässe und Trockniß ausgesetzt sind. Vorzüglich eignet es sich wegen seiner Leichtigkeit und Federkraft zu Balken, Sparren, Trägern, überhaupt zu allen freiliegenden Stücken. Im Feuchten ist es von sehr geringer, beständig unter Wasser aber, wie die meisten Holzarten, von ziemlicher Dauer. Es liefert das beste Holz zur Anfertigung der Fußböden,

da die Bretter daraus sich wenig werfen, wenig asthaltig sind und ihre weiße Farbe beständig behalten.

Man verwendet die Weißtanne auch zu Wasserleitungsröhren, welche aber möglichst gleichmäßig feucht liegen müssen, zu Bötticher-, Tischler- und Drechslerarbeiten, zu Schindeln, Schachteln, musikalischen und physikalischen Instrumenten und noch vielen anderen Arbeiten.

Aus den Blasen und Beulen der Stammrinde wird der wohlriechende gemeine Terpentin gewonnen, aus den jungen Tannzapfen das Terpentinöl.

Das Holz verhält sich als Brennholz zum Büchenholz wie 697 : 1000. Ein Kubikfuß trockenes weißtannenes wiegt 20 bis 21 Pfund.

β. Fichte, gemeine Fichte, Rothtanne. (Pinus picea.)

Sie ist fast allgemein in Deutschland verbreitet, und im nördlichen Theil der gemeinste Waldbaum.

Sie hat einzelne, ohne Scheiden zerstreut um die Zweige stehende, etwas hellgrüne, spitzige, vierseitige Nadeln, welche am Ende etwas krummgebogen sind, und zwei schärfere und zwei undeutlichere Kanten haben.

Die Zweige stehen beinahe horizontal, bei jungen Bäumen etwas aufwärts gerichtet, bei alten dagegen hängen die jungen Zweige schlaff herunter. Die Rinde ist braunroth, an alten Stämmen rissig. Im Monat Mai schält sie sich leicht ab.

Die Fichte wächst in 100 bis 120 Jahren 160 bis 200′ hoch, bei einem Durchmesser von 4 bis 5′, und kann ihr Alter bis 200 Jahr bringen. Sie hat flache, weit auslaufende Wurzeln, weßhalb sie auf Felsenboden mit wenig Dammerde sehr gut fortkommt, aber auch sehr leicht von Sturmwinden ausgerissen wird. Sie liebt einen steinigen, kiesigen, aber mit Dammerde vermischten Boden, und verträgt rauhe, kalte, nördliche Gebirgsgegenden, wo sie zwar sehr langsam wächst, aber dabei ein festes Holz erhält.

Das Holz der Fichte ist sehr harzig, hat eine röthlich-gelbe Farbe, den Kern etwas geadert und weniger harzig. Es ist oft sehr ästig, und splittert leicht unter der Axt. Nach der Quere läßt es sich leicht zersägen, der Länge nach aber ~~klemmt es die Säge~~, sowie durch den Hobel rein bearbeiten; zur Glättung ist es aber zu weich. Es ist etwas härter und fester, als das Weißtannenholz, aber nicht so elastisch. Der Holzschwamm entsteht unter allen Hölzern am leichtesten im Fichtenholze. Man fällt die Fichten am besten im Januar und Februar.

Gebrauch. Es ist zu allen Bauholzstücken im Trocknen von vorzüglichem Nutzen und größerer Dauer, als das der Weißtanne; bei abwechselnder Nässe und Trockniß verfault und stockt es jedoch sehr leicht. Im Uebrigen gilt hier dasselbe, was von der Weißtanne gesagt ist. Wenn es beständig unter Wasser ist, so hält es sich sehr gut, wovon Venedig und Amsterdam den Beweis geben, wo es zu Grundpfählen und Rosten verbraucht ist. Als Brennholz verhält es sich zum Rothbuchenholz, wie 706 : 1000. Ein Kubikfuß trockenes Fichtenholz wiegt 24 bis 33 Pfund.

Abarten der gemeinen Fichte sind:

a. Die aschgraue Fichte, die graue preußische Fichte. Sie wächst auf den höchsten Theilen des Harzes und der Schlesischen Gebirge, ist kleiner als die Rothtanne, hat festeres Holz, und glättere, aschgraue Rinde. Sie hat dünne, fast nicht kantige und nicht gebogene Nadeln.

b. Die Zwerg- oder Stein-Fichte. Sie findet sich in den hohen Gebirgen Böhmens, Schlesiens und in andern hohen Gebirgen.

§. 80.

b. Die Kiefer, Fohre, Kiene, Kienbaum. (Pinus sylvestris. L.)

Sie gehört zu den nützlichsten Nadelholzarten, und bildet in den nördlichen und sandigen Gegenden Deutschlands sehr ausgedehnte Waldungen. Sie macht die Haupt-Holzart in den Preußischen Staaten aus.

Die Nadeln, von sehr dunkler, etwas ins Blaue fallender Farbe, stehen zu 2 bis 5 in einer Scheide, sind spröde, zugespitzt und auf der unteren Seite etwas gewölbt. Die Rinde ist gewöhnlich zimmtbraun, regelmäßig nach der Länge gerissen, unten am Stamm aschgrau, weiter oben glatt, dünn und gelb.

Die Kiefer erhält in 140 Jahren ihre Vollkommenheit. Im geschlossenen Stande wächst ihr Stamm ganz gerade, und erhält eine Höhe von 120′, und eine Stärke von 2½ bis 3½′, welche nur sehr allmählig nach dem Gipfel zu abnimmt. In 80 bis 90 Jahren liefert sie schon starkes Bauholz. Einzelne, besonders im magern, trockenen Sandboden gewachsene Kiefern, haben einen kleinen, krüppeligen Wuchs, und ihre Aeste breiten sich, wie bei den Laubhölzern, aus.

Die Kiefer kommt fast in jedem Boden, nur nicht in zu nassem, fort. Sie wächst noch auf dem sandigsten und trockensten Boden, der zum Ackerbaue beinah völlig untauglich ist; nur erhält sie daselbst, sowie auch auf hohen Bergen und im steinigen Boden, nicht die größte Vollkommenheit. Sie setzt dann äußerst dünne Jahrringe und kurze Jahrestriebe an, wobei das Holz aber desto fester und dauerhafter wird. Im thonigen und so fetten Boden, wie ihn die Buche verlangt, kommt sie nicht gut fort, noch weniger in einer mit Kalk vermischten Erde, wo ihre Nadeln die grüne Farbe verlieren und die Bäume selbst bald vergehen. Im Bruch- und Torfboden wächst sie krumm, und ihr Holz wird mürbe, harzarm und bald kernfaul.

Das junge Kiefernholz hat eine gelbe Farbe und weißen Splint, das reife ältere Kernholz fällt ins Röthliche. Ein zu röthlicher Kern deutet aber auf Ueberreife und nahende Fäulniß. Sind die Jahrringe an gefällten Stämmen und geschnittenen Hölzern grau, und die weichern Zwischenräume gleichsam wie mit weißer Kreide punktirt, so zeigt dieses eine Verstockung der Säfte an. Durch zu langes Liegen im Wasser entsteht Letzteres gleichfalls. Im schlechten Boden gewachsen, verlieren die Kiefern, welche daselbst wenig Harz und vielen

Splint haben, nach und nach ihre Aeste. In die dadurch entstehenden Astlöcher dringen Luft und Feuchtigkeit ein, und verursachen dadurch schwammige Gewächse, und mit diesen zugleich Fäulniß, welche oft bis ins Herz des Baumes dringt.

Will man daher Bäume fällen, um sie zu gutem Bauholz zu gebrauchen, so muß man obiges sehr berücksichtigen. Die Erfahrung lehrt, daß diese Schwämme mehr auf der Süd- und Westseite, als auf der Nord- und Ostseite angetroffen werden, jedoch kann man sie häufig nicht finden, da sie schon unter der Borke verborgen liegen. Um sich einigermaßen von der Gesundheit oder Schadhaftigkeit der Bäume zu überzeugen, läßt man sie auf der Südseite auf einer kleinen Stelle von der Borke entblößen; schlägt man nun auf dieser Stelle mit einer Axt an, und der Baum klingt hohl, so ist es ein Zeichen, daß derselbe bis ins Herz faul ist; hingegen, wenn der Klang nicht hohl ist, auf die Festigkeit und Unverdorbenheit mit Wahrscheinlichkeit geschlossen werden kann, wenn auch gleich außerhalb sich einige Schwämme zeigen sollten. An der Borke kann man auch einigermaßen die Güte oder die Fehler der Kiefern erkennen. Ist nämlich ihre Farbe auf den erhabenen Stellen gräulich, und die Vertiefungen fallen etwas ins Röthliche, mit Grau vermischt, so ist der Baum wahrscheinlich gesund; ist aber die Borke oben weiß, und sind die Vertiefungen bloß gräulich, so sind solches Merkmale des Gegentheils. Häufig sind die Stämme, besonders die der einzeln stehenden Bäume, windrissig, d. h. durch Sturmwinde dergestalt gebogen und gedrehet worden, daß der Stamm davon inwendig Spalten und Risse bekommen hat. Nur zuweilen sind diese Risse sichtbar und nicht überwachsen, so daß die Feuchtigkeit ins Innere des Baumes dringen kann und Fäulniß erzeugt.

Das Kiefernholz hat sehr starke Jahrringe, welche mit einem durchsichtigen Harze stark durchdrungen sind. Es ist härter und harzreicher, als das der Tannen, jedoch weicher und weniger harzhaltig, als das des Lerchenbaums.

Gebrauch. Das Kiefernholz wird fast zu allen Theilen des Land- und Wasserbaues angewandt. In abwechselnder Nässe und Trockenheit ist es zwar nicht von sehr großer, aber dennoch, seines mehreren Harzes wegen, von längerer Dauer, als das der Tannen. Uebrigens wird es wie das Tannenholz benutzt. Es läßt sich zart abhobeln, nimmt aber gar keine Politur an, und bricht unter dem Hobel leicht ein.

In den Preußischen Staaten gibt das Kiefernholz das Hauptbrennmaterial. Aus dem harzigen Kiefernholz wird auf den Theeröfen das Kienöl, Pech und Theer gewonnen. Als Brennholz verhält es sich zum Rothbuchenholz wie 832 : 1000. Ein Kubikfuß harziges trockenes Kiefernholz wiegt 39 bis 41 Pfund, das frische harzige Holz vom Kerne 47 bis 48 Pfund.

§. 81.

c. Weimuthskiefer. (Pinus strobus.)

Die blaugrünen Nadeln sind 3½″ lang, sehr schmal, stumpf zugespitzt, auf der oberen Fläche etwas hohl und glatt, und auf der unteren mit einer erhabenen Rippe versehen. Sie stehen büschelförmig gewöhnlich zu 5, selten weniger, in einer Scheide, und die Zweige äußerst regelmäßig um den Stamm herum; sie sind etwas bogenförmig nach oben gebogen, und sehr selten hängen sie. Die Rinde des Baumes ist glatt und grau. Die Weimuthskiefer hat einen geraden und in der Jugend außerordentlich schnellen Wuchs. In 80 bis 100 Jahren ist der Baum 100 bis 140′ hoch, und 3 bis 4′, auch darüber, im Stamme stark. Das Holz ist weiß, ziemlich feinfaserig, nicht sehr fest, wenig elastisch, und läßt sich glatt und glänzend bearbeiten.

Die Weimuthskiefer liebt einen kalten Himmelsstrich und einen feuchten Stand, mit einer nicht zu magern, sondern tiefgründigen, mehr lockern, als zähen, mit Dammerde durchdrungenen Erdschicht. Im sumpfigen Boden wird ihr Holz sehr weich.

Diese Kiefernart ist in Nordamerika und im nördlichen China einheimisch. In Deutschland findet man sie nur einzeln oder zu kleinen Wäldern angepflanzt, wie z. B. auf dem

Weißenstein bei Cassel, wo eine Pflanzung von mehr als 30,000 Bäumen ist. Ein Kubikfuß frisches Holz wiegt 30 bis 36 Pfund.

Gebrauch. Sie liefert die größten Masten und Segelstangen; übrigens wird sie wie die Tanne benutzt.

§. 82.

d. Die Zirbelkiefer. (Pinus cembra.)

Sie findet sich sehr häufig auf den Alpen, den Tyroler, Tridentinischen und Karpathischen Gebirgen, zunächst der ewigen Schneedecke, und kommt überhaupt in kalten Ländern sehr gut fort. In Deutschland wird sie wenig gebauet.

Die Nadeln stehen zu 3 oder 5 in einer Scheide. Sie wächst sehr langsam, wird 100′ hoch und 3′ dick, und erreicht ein Alter von 120 bis 160 Jahren.

Ihr Holz ist weiß, nicht sehr fest, aber sehr dicht, nicht zähe, aber ziemlich unverweslich.

Ein Kubikfuß frisches Holz wiegt 26 bis 33 Pfund.

Gebrauch. Wie der der Weißtannen.

§. 83.

e. Der Lerchenbaum. (Pinus Larix.)

Er ist unter den Deutschen Nadelholzarten der nützlichste.

Die 1 bis 5/4″ langen Nadeln brechen büschelweise aus den mit Haarfasern bedeckten Knoten, womit die Aeste über und über bedeckt sind, hervor. Diese Nadelbüsche sind sitzenbleibende junge Triebe, welche fortwachsen, und dann mit einzelnen, spiralförmig stehenden Nadeln bewachsen. Sie sind stumpf zugespitzt, hellgrün und glatt, auf der Außenseite mit einer Rippe versehen, gegen den Grund hin verdünnt. Im Herbst fallen sie ab.

Die Zweige sind weit kürzer und dünner, als die der Tannen, sind bogenförmig gekrümmt, nach unten hängend, und stehen abwechselnd.

Die Rinde, welche beständig Harz ausschwitzt, ist bei alten Stämmen ziemlich stark, sehr rissig und braunroth, an jungen Stämmen mehr grünlich.

Der Stamm wächst sehr schlank und schnell, und hat bei einer Stärke von 2 bis 3'. in 40 bis 50 Jahren eine Höhe von 80 bis 100' erreicht. Er erreicht seine Vollkommenheit in 80 bis 90 Jahren, und dauert 200 Jahr. Der Stamm hat starke Pfahlwurzeln.

Der Lerchenbaum kommt in sehr vielen Ländern, besonders in Schlesien, Polen, Oesterreich, in der Schweiz u. s. w. sehr gut fort. In den Marken und Pommern ist er nicht zu Hause, auch in Preußen und am Harz nur hin und wieder anzutreffen. Wegen der starken Pfahlwurzel erfodert die Lerche einen tiefgründigen Boden. Er gedeiht nicht in fettem und nassen, sondern in einem lockern, mit guten Erdarten gemischten Sandboden. Trockenen Kiesboden, kalkige, thonige Erde und schweren Lehmboden verträgt dieser Baum nicht.

Die Farbe des Kernholzes ist bräunlichroth, zuweilen gelbroth und geflammt, die des Splintes heller.

Das Holz ist außerordentlich dicht und zähe, auch das festeste aller hohen Nadelhölzer, und es macht in Ansehung der Härte beinahe das Mittel zwischen weichen und harten Holzarten aus. Es ist sowol im Nassen als Trocknen, und beiden wechselweise ausgesetzt, von sehr großer Dauer. Wegen seines Harzes wird es nicht vom Wurm angegriffen, und ist fast unverweslich; es wirft sich nicht, und wird nicht rissig.

Gebrauch. Wie der der übrigen Nadelholzarten, nur bei der großen Dauer weit mannichfaltiger. Es wird daher auch sehr häufig zum Schiffsbau, zu Wasserröhren, Mühlwellen und andern Maschinenstücken verbraucht. Die Hitzkraft des Holzes verhält sich zu der des rothbuchenen, wie 766 : 1000. Ein Kubikfuß trockenes Holz wiegt 39 bis 41 Pfund.

Ad II. Laubhölzer.

Hiezu rechnet man im Bauwesen

a. Die Eiche. (Quercus.)

§. 84.

Die Eichen lieben einen lockern, schwarzen, mit Lehm oder Mergel vermischten, tiefgründigen Boden, der auf 5 bis

6′ Tiefe für die Pfahlwurzel durchdringlich sein, und weder zu viele und große Steine, noch Thon, noch Wasser haben muß. Feuchter, niedriger und guter Mittelboden gibt einen feinen, guten Wuchs, und ein zähes, festes Holz; in zu nassem Boden wird es schlecht und leicht faul.

Die Eichen haben eine 5′ tief gehende Pfahlwurzel, und bis 12′ weit ausgehende Seitenwurzeln. Man rechnet zu den Eichen:

α. die Wintereiche, Traubeneiche, Steineiche. (Quercus robur.)

Die Blätter dieser Eiche stehen wechselsweise, sind länglich, lang gestielt, oben dunkelgrün und glänzend, unten glatt und matt-grün. Sie brechen in der Mitte des Lenzes aus, sterben im Oktober ab, und werden im Frühjahr von den neuen Knospen abgestoßen. Die Frucht, Eichel genannt, ist kurz, mehr eiförmig, zuweilen beinahe kugelrund, oben mit einem kleinen Stachel versehen. Sie sitzt traubenförmig, woher die Eiche auch den Namen hat, meist zu 2 bis 4, an sehr kurzen Stielen dicht neben einander, und scheint so gleichsam auf den Zweigen zu kleben.

In gutem Boden vollendet die Wintereiche binnen 200 bis 250 Jahren ihren Wuchs, und erreicht bei einer Höhe von 100 bis 120′, eine Stammdicke von 5 bis 6′. Ihr Alter bringt sie auf 600 Jahre und darüber.

Das Holz ist im Kern röthlich-braun, im Splint heller. Es hat große glänzende Spiegelfasern, weite Poren, aber dichte Holzfasern.

In der Festigkeit und Dauer, sowol in der Nässe, als im Trocknen, und abwechselnd beiden zugleich ausgesetzt, übertrifft das Steineichenholz alle übrigen Holzarten. Es ist zähe und biegsam, aber wenig elastisch, auch seine Spaltbarkeit nur mittelmäßig. Es läßt sich schön glatt und eben bearbeiten, auch schwindet und schwillt es sehr wenig. Ein Kubikfuß trockenes Holz wiegt 46 bis 50 Pfund.

β. Sommereiche, Stieleiche. (Quercus foemina.)

Ihre Blätter sind größer, öfter ~~und~~ tiefer, aber weniger regelmäßig eingeschnitten, als die der Wintereiche. Ihre Oberfläche ist dunkel-glänzendgrün, die Unterseite etwas blässer und glatt. Sie erscheinen 14 Tage früher, als die der Wintereiche, und fallen im Herbst ab. Die Eicheln hängen zu 2 bis 3 mit einander verbunden an 1½″ langen Stielen. Sie sind mehr walzenförmig und mit einem kurzen Stachel an der Spitze versehen. Das Holz der Sommereiche ist heller und weniger roth, als das der Wintereiche, nicht so hart, aber fester und zäher, elastischer und spaltbarer, weniger ästig, dem Aufreißen aber leichter unterworfen. Seine Dauer ist fast eben so groß, als die des Wintereichenholzes.

Sie wächst schneller, als die Wintereiche, indem sie in 160 Jahren ihre Vollkommenheit, und dabei eine Höhe von 100 bis 130′, bei einem Durchmesser von 6 bis 7′ erreicht. Ihr Alter bringt sie auf mehrere hundert Jahre. Ein Kubikfuß trockenes Holz wiegt 47 bis 50 Pfund.

Kennzeichen von der Güte des Eichenholzes.

In Betreff der Kennzeichen der Güte des Eichenholzes, entlehne ich wiederum dasjenige, was der Herr Oberforstmeister von Burgsdorf S. 88. u. s. w. im 2ten Theile des 1sten Bandes »des Versuchs einer vollständigen Geschichte vorzüglicher Holzsorten« anführt.

»Die Kennzeichen eines gesunden, guten, festen, reifen Stammholzes, sind bei den Eichen an stehenden Bäumen weit schwerer, als am gehauenen Holze zu entdecken.«

»Es ist wol unstreitig kein anderes Holz in dieser Absicht so betrüglich. Der gründlichste Holzkenner wird nur allzu oft bei der Auswahl stehender Eichen durch den Anschein hintergangen.«

»Eine Eiche kann sehr viele Fehler und Schwachheiten haben, die sich unmöglich eher entdecken lassen, als bis sie gefället ist und bearbeitet wird. Sie verliert alsdann un-

gemein viel an dem Werthe, welchen sie vorher zu haben schien.«

Diejenigen Fehler, welche man entdecken kann, auch die Zeichen ihres Verfalls, handelt der Herr von Burgsdorf in folgender Ordnung ab:

»I. An stehenden Bäumen.

A) Bei Gipfeln und Aesten.

1) Wenn eine Eiche zopftrocken, d. i. wenn ein Theil des Gipfels abgestorben oder todt ist, so gibt solches ein Zeichen, daß um so eher an dem ganzen Baume Fehler sein können. Man kann inzwischen deßhalb noch nicht geradezu behaupten, daß er unfehlbar am Stammholze schadhaft sei, denn die Erfahrung lehrt oft das Gegentheil. Man thut also des Verdachts wegen wohl, mit einem Hohlbohrer in den Stamm zu bohren, und dasjenige zu betrachten, was an Bohrspänen herauskommt, inwiefern solche nämlich gesundes oder anbrüchiges Holz enthalten.

2) Wenn die Blätter an den Zweigen ungewöhnlich einzeln, oder sehr gelb stehen, so gibt solches ein Zeichen von verdorbenen Säften und anbrüchigem Holze.

B) Beim Stamme.

Findet man an einer Eiche:

1) daß sich eine Ader oder ein Strahl in der Länge über den übrigen Theil der Oberfläche des Baums erhebt, und solche mit Rinde bedeckt ist, so gibt dieses ein unfehlbares Zeichen der Eiskluft, und daß inwendig nicht Alles gut beschaffen sei.

2) Schlägt sich eine solche Ader spiralmäßig um den Schaft, so ist es am allerschlimmsten. Dieses findet sich nicht anders, als an gedrehten, windigen Bäumen, in welchen wegen der Pressung und Stockung der Säfte schon von Jugend auf das Harz in Fäulniß übergegangen ist.

3) Zeigen sich Beulen oder sogenannte Rosen am Stamme, so bemerkt man entweder:

a) daß abgefaulte und gestockte Aeste überwachsen sind, in welchem Falle man darin unfehlbar sehr beträchtliche, um sich gefressene Schäden findet; oder

b) daß daselbst sich ein Maser-Gewächs angesetzt habe, welches durch Wasserreiser entstanden ist. In diesem Falle kann doch inwendig das Kernholz gesund sein.

Um also zu erfahren, von welcher Art solche Beulen sind, und welche Beschaffenheit der Baum deßwegen habe, muß man dergleichen Beulen bis ins Kernholz durchbohren, und die Spähne in Erwägung ziehen. Die ersteren sind gewöhnlich mit glatterer Rinde, als die andern, bedeckt.

4) Erhält man beim Anklopfen mit der verkehrten Axt einen dumpfen Schall, so ist solches ein untrügliches Zeichen, daß der Baum hohl, wenigstens kernfaul sei. Eben dergleichen ist gewiß, wenn

5) das Stamm-Ende außer der Maßen gegen den Schaft dick ist.

6) Geht die Rinde oder Borke im natürlichen Zustande von selbst ab, so ist solches ein Zeichen vom Wurmfraß und der daher folgenden Wurmtrockniß. Dergleichen Holz ist größtentheils zu allem andern Gebrauche, als zum Brennen, untüchtig, indem schon eine wahre Fäulniß im Körper dagewesen, bevor die Insekten hinzugekommen.

7) Löcher in der Rinde, als wenn mit Kugeln oder Bleihagel hineingeschossen wäre, zeigen den ersten Grad des obigen Uebels an. Man überzeugt sich von der Wahrheit durch das vor dem Stamme liegende Wurmmehl. Es ist das Kennzeichen von den bekannten Fehlern, da die Eichen entweder mit dem sogenannten großen oder kleinen Wurm behaftet sind.

8) Allzuhäufiges Moos und Flechten auf der Mitte des Stammes sind ebenfalls keine gute Zeichen. Die Säfte sind in solchen Eichen gemeiniglich verdorben, worauf sie bald in rothe Fäulniß übergehen.

C) Bei den Wurzeln.

Endlich ist auch dieses noch ein sehr gutes Mittel, eine Eiche zu beurtheilen, wenn man die Erde um die Wurzeln eröffnet, aufgräbt, und sieht, in was für einem Zustande selbige sich befinden. Sind sie frisch, gesund und voller Saft, so kann man mit einiger Gewißheit schließen, daß auch oben Alles gut sei.

Findet man hingegen, daß viele kleine Wurzeln verdorben, verfault, spröde und schimmelig sind, so ist gewiß auch am Stamme des Baums Alles schlecht und von widriger Beschaffenheit.

II. An liegenden Stücken.

A) An unbearbeiteten, noch bekleideten Cylindern.

Hiebei kommen zuvörderst der Abhieb und die Fläche in Betrachtung, wo der Zopf oder der Gipfel vom Stücke abgekürzt oder getrennt worden ist; sodann treten die vorhin Nr. I. B. angegebenen acht Umstände hervor, um sie zu erforschen und wegen der Oberfläche in Ueberlegung zu nehmen.

B) Bei entblößtem und bearbeitetem Holze.

Durch das Schälen (Entblößen), Behauen, Aufschneiden, oder Trennen, auch Spalten, sind die mehrsten Hauptfehler sichtbar geworden, und folglich leicht zu entdecken. Es haben daher diejenigen Seemächte sehr recht, welche ihr Schiffbauholz scharf ins Vierkant behauen aufkaufen. Sie setzen sich über das elende Vorurtheil hinweg, Holz bekommen zu können, welches in der Saftzeit gehauen, und wovon vielleicht die Borke geschält worden sein kann.

Sie gewinnen unstreitig, bei der Ueberzeugung von der Gesundheit und Reinigkeit, auch am Kernholze der Stücke, gegen diejenigen Nationen, welche mit hundert verborgenen Fehlern nur bewaldrechtetes (aus dem Gröbsten behauenes) Holz verlangen, um an den vier Ecken noch die Rinde daran zu sehen, und davon auf die Fällzeit schließen zu können, welche man doch wol ohne dergleichen Vorsicht beurtheilen kann, und

ohne nöthig zu haben, das weiße Holz, den Splint und die fehlenden Ecken kubirt zu bezahlen.

Man kann leicht auf die Fällzeit schließen, da folgende Merkmale untrüglich sind.

1) Alles im Safte gehauene und geschälte Eichenholz reißt auf der Oberfläche bis in den Kern auf, wenn es unbearbeitet in der Sonne liegen bleibt.

2) Bei allem solchen Holze sind die Poren und Saftgefäße offener und kennbarer, als am Winterholze, zumal wenn die Ausarbeitung durch Spalten und Aufschneiden, oder Trennen, nicht gleich nach dem Fällen und Schälen der Bäume geschehen ist.

3) Ist dieses Holz, wenn es gelegen hat, an den Enden und Flächen zwar braun; sobald aber ein Sägenschnitt die alte Oberfläche wegnimmt, so ist die neue weiß. Der Splint und das weiße Holz schneidet und hobelt sich nie glatt, sondern ist immer rauh, lose und locker.

4) Bleibt ein Stück im Safte geschnittenes Holz nicht gerade, sondern verwirft sich bald nach dem Schneiden, wenn nicht Mittel dagegen vorgekehrt werden, welche im Auslaugen und künstlichen Austrocknen bestehen, und wodurch das Saftholz die Dauer und Güte des Winterholzes bekommt.

5) Ziehen sich die sogenannten Jahrwüchse (Ringel des Holzes) in der Sonne am weißen Holze auf.«

Anmerk. des Herrn v. Burgsdorf. »Sehr irrig wird noch, als ein Kennzeichen des im Safte gehauenen Eichenholzes, das blaue Anlaufen der schneidenden Werkzeuge, und selbst das Abfärben derselben auf das damit bearbeitete Eichenholz, in den »Hannöverschen nützlichen Sammlungen vom Jahre 1737, S. 206« angegeben. Diese Erscheinung entsteht zu aller Jahrszeit, und an allem solchen Eichenholze, welches noch nicht völlig dürre und trocken ist.«

»Da bei gutem, gesunden und zum Verarbeiten vorzüglichen Eichen-Nutzholze die Richtung der Fibern vertikal geht, so

bearbeitet es sich auch recht gut und leicht, indem es unter den Händen und vermittelst der Werkzeuge des Meisters bequem spaltet, behauen und behobelt wird. Es nimmt wegen seiner Härte und dichten Fügung eine schöne Politur an, daher es auch zu so mancherlei Tischlerarbeiten und Geräthschaften ganz vorzüglich gesucht wird.

Je trockner dieses Holz ist, je schöner wird der Glanz, welcher dem grünen und frisch bearbeiteten Holze nicht sogleich, und wenigstens nicht, ohne die Oberfläche abgetrocknet zu haben, ertheilt werden kann. Es stumpft am allerwenigsten die schneidenden Werkzeuge, weil noch sehr wenig grobe und fremde Erdbestandtheile darin vorhanden sind.

Eisen und Stahl rosten aber gern nach dem Gebrauch auf Eichenholz, wenn solche unachtsam aufbewahrt werden. Dieses rührt von den ätzenden vitriolischen Säuren, und von den häufigen, im Wasser befindlichen Salzarten her.

γ. Gebrauch der Eichen.

Das Eichenholz ist zu allen Arten von Nutz- und Zimmerholz von dem allerschätzbarsten Nutzen, und ist sowol in als über der Erde, wie auch dem Wechsel von Nässe und Trockniß ausgesetzt, von längerer Dauer, als alle übrigen, beim Bauen anwendbaren Holzarten. Beständig unter Wasser, hat es fast eine ewige Dauer.

Vorzüglich ist es zu lothrechtstehenden Bauhölzern, besonders zu solchen, welche große Lasten zu tragen haben, wegen seiner großen Festigkeit sehr tauglich, und zum Schiffbau verdient es vor allen andern Hölzern den Vorzug. Zu Balken und Trägern, oder wo das Eichenholz in horizontaler Lage Lasten tragen soll, ist es des Verwerfens und seiner geringen Elastizität wegen, weniger brauchbar, als die Nadelhölzer. Zu Schwellen bei hölzernen Gebäuden und allen horizontal liegenden Stücken, welche häufig unterstützt und dabei der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, ist es vom größten Nutzen.

Das Eichenholz trocknet, besonders in großen Stücken, sehr schwer aus, und wirft sich dabei sehr schnell und stark,

weßhalb man dasselbe beim Gebrauch über der Erde, wo das Verwerfen schädlich sein kann, sehr vorsichtig anwenden muß.

Die aus dem Eichenholz geschnittenen Bohlen müssen, ehe sie zu dem bestimmten Behuf verwandt werden, eine Zeitlang, und wenn es sein kann, Jahr und Tag vor dem Gebrauch in fließendem Wasser, noch besser in einer Mistkuhle, oder etliche Tage in Kalkwasser liegen, damit sie so viel als möglich von dem Gerbestoff und andern im Wasser auflöslichen Bestandtheilen befreiet werden. Vorzüglich muß dieses Einsumpfen geschehen, wenn es zur Anfertigung der Fensterrahmen, Hausthüren und zu solchen Theilen benutzt wird, welche der Witterung ausgesetzt sind, und daher leicht quellen.

Man verfertigt auch aus dem Eichenholze Schindeln, in Form der Biberschwänze, um damit Kirchthürme und Kuppeln zu bedecken. Zu diesem Behuf läßt man sie ebenfalls eine Zeitlang in einer Mistpfütze liegen, und kocht sie nachher in einem Kessel mit Salz, Kupferwasser, Alaun und Braunspahn, damit sie eine größere Festigkeit und eine bräunliche Farbe bekommen. Auch verfertigt man aus Eichenholz Dachspähne zu den Ziegeldächern.

§. 85.

b. Die Ulme, Rüster. (Ulmus.)

Hiezu rechnet man:

α. Die glatte Ulme oder Feldrüster. (Ulmus campestris.)

Sie wächst in ganz Europa wild. Am zuträglichsten ist ihr ein feuchtes, mildes, nahrhaftes Erdreich. Im magern Sandboden stirbt sie ab.

Im geschlossenen Stande und in gutem Boden erlangt sie in 80 bis 100 Jahren oft die Stärke der Eichen, bei einer Höhe von 60 bis 90′, und dauert in ihrer Vollkommenkeit 150 bis 200 Jahr. Die Rinde ist bräunlich, aschgrau und nicht sehr rauh. Die Aeste und Zweige wachsen etwas sperrig. Im guten Boden erhält sie eine tiefe Pfahl- und 10′ weit gehende

Seitenwurzeln. Die abwechselnd stehenden Blätter haben ganz kurze Stiele, sind auf einer Seite des Mittelnervens breiter, nach unten zu länger, also schief; übrigens elliptisch gerundet, vorn zugespitzt, am Rande doppelt gesägt, auf der obern Fläche rauh und dunkelgrün, auf der untern mit erhabenen, vom Mittelnerven ausgehenden Nerven durchzogen.

Das Ulmenholz ist in der Jugend gelblich-weiß, im Alter röthlich-braun, gefleckt, geadert, oder geflammt. Das Splintholz ist gelblich-weiß.

Das Holz ist hart, zähe, fest, feinfaserig, schwerspaltig; es wirft sich nicht leicht, läßt sich spiegelglatt bearbeiten, und erhält dadurch ein gewässertes Ansehen. Es wird vom Wurm nicht angegriffen, wirft sich sehr wenig, hält sich unter Wasser, wie das Eichenholz, und verträgt die Abwechselung der Nässe und Trockniß beinah eben so gut.

Gebrauch. Es ist überall wie das Eichenholz anzuwenden, da es beinahe dieselbe Güte besitzt. Da das Ulmenholz wegen seiner großen Zähigkeit gewaltsame Stöße und Erschütterungen aushält, so wird es zum Schiffs- und Maschinenbau, zu Pumpenkolben, zu Stellmacherarbeiten und Ackergeräthschaften häufig angewandt.

β. Die Korkrüster, kleinblättrige Rüster, rauhe Ulme.

Sie wird in 100 Jahren bis 100′ hoch, hat elliptische, meist ungleichseitige, am Grunde ungleich zugespitzte, doppelt sägezähnige, oben scharfe, unten auf den Adern fein behaarte, harte, steife Blätter. Sie hat korkartige, aufgerissene Rinde, die oft der Länge der Aeste nach laufende flügelförmige Häute und Kämme hat. Sie erfodert einen Boden wie die Feldrüster. Ihr Holz ist sehr fest, und kann, ohne sich zu verziehen, große Lasten tragen. Man hält sie für die vorzüglichste Rüsterart.

Gebrauch. Wie der der glatten Ulme.

γ. Flatter-Ulme. (Flatter-Wasser-Rüster.) (Ulmus effusa.)

Sie kommt überall in Deutschland, wie die glatte Ulme, gewöhnlich unter dieser zerstreut vor, und wächst in niedrigen, fruchtbaren Auen und auf feuchten Gebirgsplätzen.

Ihre Blätter sind oft 4 bis 5″, der Blattstiel ¼″ lang.

Sie erhält eine gleiche Höhe und Stärke, wie die glatte Ulme; aber ihr Wuchs ist langsamer, und ihr Stamm gemeiniglich höckerig und knorrig. Ihr Holz ist dicht und fein geadert, jedoch nicht so fest, als das der glatten Ulme. Ein Kubikfuß trocknen Holzes wiegt 40 bis 45 Pfund.

Gebrauch. Größtentheils wie die glatte Ulme, jedoch hauptsächlich nur zu Tischler-, Drechsler- und Gewehrschäfter-Arbeiten.

§. 86.

c. Die Buche. Hiezu rechnet man:

α. Die Rothbuche, Mastbuche. (Fagus sylvatica.)

Die Buche wächst durch ganz Europa wild, die nördlichen Gegenden ausgenommen, und ist einer der ansehnlichsten und stärksten Waldbäume.

Im angemessenen Boden und bei günstiger Lage erreicht sie eine Höhe von 100 bis 130′, und eine Dicke von 3 bis 4′, auch wol darüber. Sie hat ihren Wuchs in 120 bis 140 Jahren vollendet.

An jungen Stämmen ist die Rinde bräunlich-grün, an alten aber aschgrau, weißlich, immer eben, glatt und ganz. Sie hat keine große Pfahlwurzel, sondern sie breitet sich nach den Seiten weit aus, weßhalb sie weniger tiefen Grund, als die Eiche, braucht.

Sie liebt einen guten, mäßig feuchten, lockern, mit Kies oder Steinen, etwas mit Lehm oder Thon untermengten Mittelboden.

Die Blätter der Buche stehen wechselweis, kurzgestielt,

eiförmig, kurz zugespitzt, am Rande unmerklich gezähnt, auf der Oberfläche glatt und glänzend, unterhalb etwas rauh. Sie fallen größtentheils im Herbste ab.

Das Buchenholz hat, wenn es jung ist, eine weiße Farbe; bei alten Bäumen findet es sich röthlich-braun. Es ist ziemlich fest, hart, brüchig, aber sehr gut zu spalten. Frisch läßt es sich gut bearbeiten, trocken aber so schwer, daß die Werkzeuge sehr leicht stumpf werden. Die äußern Holzschichten einer jeden Jahreslage sind besonders dicht und dunkler gefärbt. Es läßt sich glatt bearbeiten, und zeigt dabei große glänzende Spiegel, wegen welcher es keine Politur annimmt. Beständig unter Wasser und im Trocknen, ist es sehr dauerhaft; dem Wechsel von Nässe und Trockniß ausgesetzt, wirft es sich aber sehr leicht, fault und verstockt. Es ist dem Wurmfraß sehr unterworfen. Ein Kubikfuß trocknes Buchenholz wiegt 44 bis 56 Pfund.

Die Buchen werden am zweckmäßigsten um Pfingsten gefällt, wo der Saft sehr flüssig ist. Werden die Stämme ein Jahr vor dem Fällen geschält, so wird das Holz fester und dauerhafter.

Kennzeichen des Buchenholzes.

Die Kennzeichen des Buchenholzes gibt der Herr Oberforstmeister von Burgsdorf, S. 122 u. f. des ersten Theils der »vollständigen Geschichte vorzüglicher Holzarten« folgendermaßen an:

»An den stehenden Buchen, als auch
am gehauenen Holze.«

»Im ersten Fall muß zuvörderst das untere Stamm-Ende eben, die Rinde glatt und aschgrau, mehr weißlich, als röthlich, der Schaft ohne Auswüchse und dünne Reiser sein; die jungen Triebe an den Zweigen müssen dick, lang und hängend gewachsen, auch muß der Gipfel mit frischen glatten Blättern wohl besetzt sein.«

»Im andern Falle muß das Holz selbst gegen den Kern zu bräunlich, im Splinte aber weißlicher ausfallen, ohne

daß jedoch eine allzu plötzliche Veränderung der Farbe befunden werde. Die kleinen Spiegel zwischen den Fasern müssen braun und glänzend sein, und es dürfen überhaupt keine Streifen oder gelbe Flecke auf einer bearbeiteten Fläche erscheinen.«

»Am Sägenschnitt, oder wie es die Tischler nennen, auf dem Herrenholze (gemeiniglich wird es Hirnholz genannt) müssen die Fasern gleich lang, überhaupt aber kurz sein, und es müssen nicht bald weiche, bald harte Stellen kommen. Am allerwenigsten aber dürfen ganz schneeweiße, matte Flecke mitten im Holze liegen, welches sonst schon ein offenbares Kennzeichen einer wirklich vorhandenen Fäulniß und Aufhebung des Faserngewebes durch vorhergegangene Stockung der Säfte und daraus entstandene Gährung abgibt, wie man öfters, sowol an alten starken, als auch an jüngern fehlerhaften Buchen findet. Die sehr leichten Eindrücke solcher Körper, die nach ihrer natürlichen Beschaffenheit sonst nicht so hart, als Buchenholz befunden werden, zeigen nicht weniger gewisse Fehler in der Konstruktion und eine Schwäche der Holzfibern an; dergleichen Stücke verlieren wenigstens sehr Vieles an der dieser Holzart sonst eigenen Elastizität.«

»Das Buchenholz läßt sich sehr leicht bearbeiten, so lange es noch grün und saftig ist; es wird aber beim Austrocknen immer härter, und stumpft alsdann die schneidenden Werkzeuge ungemein, welches von den darin enthaltenen irdischen Theilen herrührt.«

»Es behobelt sich glatt genug, zeigt aber dabei die kleinen Spiegel allezeit etwas erhaben und glänzend, da hingegen das übrige Gewebe der Fasern und Zellen weit matter und leichter ausfällt, und keine solche Politur, wie ersteres, annimmt.«

Gebrauch. Als Bauholz hat es keinen sehr großen Werth. Am zweckmäßigsten wird es zu solchen Baustücken verbraucht, welche beständig unter Wasser sind, wie

z. B. zu Grund- und Spundpfählen, Schiffskielen u. s. w. Diese Baustücke müssen aber aus dem frischen Stamm geschnitten und sogleich verbraucht werden, weil sie sich sonst werfen und krumm ziehen; besonders gilt Letzteres vom Halbholz. Häufiger wird es zum Maschinenbau, zu Stellmacher-, Drechsler-, Bötticher-, Müller-, Stuhlarbeiten und andern ökonomischen Werkzeugen gebraucht, weil es nicht leicht aufreißt, und in kleine Stücke getrennt und lange getrocknet, sich nicht mehr wirft.

β. Hornbaum. Weiß-, Hain-, Hagebuche. (Carpinus betulus.)

Der gemeine Hornbaum, welcher in Deutschland häufig vorkommt, gehört zu den niederstämmigen Baumarten. Sein Stamm ist glatt und von grauer Farbe, gewöhnlich etwas gekrümmt, nicht rund, sondern kantig gewachsen, und erreicht bei einer Wipfelstärke von 6 bis 8″, eine Höhe von 18 bis 20′; der ganze Baum aber, welcher in 100 Jahren seine Vollkommenheit erhält, eine Höhe von 30 bis 50′. Gefällte Stämme, 150 Jahr alt, lieferten noch vollkommen gesundes Holz.

Die starke Pfahlwurzel geht oft 3′ tief, und die Seitenwurzeln breiten sich 6′ weit aus.

Die Blätter sind 2½″ lang, 1½″ breit, eiförmig zugespitzt, am Rande sehr spitzig gezähnt, unten glätter und hellgrüner, als oben. Sie stehen an kurzen, fein behaarten Stielen, welche an der Basis eine röthliche, eiförmige Drüse haben. Vom Mittelnerven gehen gleichlaufend starke Rippen aus, wodurch auf der Oberfläche Falten gebildet werden.

Der Hornbaum verlangt eine tiefe, feuchte Dammerde, in welche seine Pfahlwurzel dringen kann, und eine nicht zu hohe und trockene, sondern schattige Lage. In beständig nassem oder ganz trockenem Boden kommt er nicht fort. Das Holz ist weißgelblich, nach dem Kern zu aber mehr oder weniger dunkelbraun. Es ist fein und kurzfaserig, sehr

hart, fest und zähe, und hat eine große, überall gleichmäßig verbreitete Dichtigkeit. Es ist ziemlich spaltbar, springt und reißt nicht leicht, und läßt sich sehr glatt und schön bearbeiten. Ein Kubikfuß trocknen Holzes wiegt 50 bis 53 Pfund.

Gebrauch. In der Baukunst ist derselbe nicht sehr ausgedehnt. Im Trocknen hält es sich gut, ist aber, der Feuchtigkeit und Witterung ausgesetzt, nicht von langer Dauer. Zum Maschinenbau und zur Anfertigung aller Baugeräthschaften und Handwerkszeuge, wo große Zähigkeit und Festigkeit erfodert wird, ist es von der nutzbarsten Anwendung.

Nach dem Fällen muß das Holz gleich von der Rinde befreiet und aus dem Rohre bearbeitet werden, weil es dann noch weich ist, und zum völligen Austrocknen wol drei Jahr erfoderlich sind. Es nimmt eine glatte Politur an. Als Brennholz verhält es sich zu dem Rothbuchenholz = 1035: 1000.

§. 87.

d. Der Ahorn.

α. Der gemeine Ahorn. Weißer Ahorn. (Acer pseudo-platanus.)

Er wächst fast in ganz Europa wild, und erreicht in 60 bis 80 Jahren eine Höhe von 100′, und eine Stammstärke von 2 bis 3′. Sein Alter bringt er auf 200 Jahr. Der Stamm ist schlank, und 20 bis 30′ hoch ohne Aeste.

Die Blätter stehen an langen, röthlich-grünen Stielen paarweise einander gegenüber. Sie sind groß, gewöhnlich 5 lappig, deren Seitenränder flache, nach außen gehende Bogen bilden. Die Blätter sind oben dunkel, unten blaßgrün. Die Stammrinde ist grau, im Alter weißgrau, an Trieben braun, röthlich, grün. Der Baum hat eine 4′ tief gehende Pfahlwurzel, und 6′ weit sich ausbreitende Seitenwurzeln. Er liebt einen nahrhaften, frischen, lockern, schwärzlichen Boden und schattige Lage. Er kommt fort in Ebenen und auf hohen Bergen.

Das Holz ist sehr weiß, hart, fest, zähe und feinfaserig, hat etwas ins Bräunliche spiegelnde Spiegelfasern, feines Gewebe und dicht an einander liegende Jahrringe. Es läßt sich gut und schön glatt bearbeiten, ist dem Aufreißen und Werfen wenig unterworfen, und wird nicht von Würmern angegriffen. Es läßt sich gut poliren, und erhält durchs Beizen eine schöne Farbe. Jedoch kann es auch weiß gelassen werden, da es durch das Alter nicht leicht gelb wird. Es ist im Trocknen sehr dauerhaft, der Witterung ausgesetzt, verdirbt es aber leicht. Ein Kubikfuß trocknes Holz wiegt 36 bis 38 Pfund. Als Bauholz muß es im November und Dezember gefällt werden.

Gebrauch. Als Bauholz hat es keinen großen Werth, sondern es dient vorzüglich als Werk- und Nutzholz für Rademacher, Tischler, Instrumentenmacher u. s. w.

β. Der Feldahorn. (Acer campestris.)

Er wächst in ganz Deutschland wild, und gehört nur zu den Sträuchern, erreicht jedoch unter günstigen Umständen eine Höhe von 40′ und eine Stärke von 1 Fuß.

Das Holz ist sehr hart, schwer, fest, zähe und feinadrig, läßt sich unter dem Hobel spiegelglatt bearbeiten, und nimmt eine schöne Politur an. Es ist von guter Dauer im Freien, es wirft sich nicht leicht und reißt nicht auf. Ein Kubikfuß trocknes Holz wiegt 39 bis 43 Pfund.

Gebrauch. In der Baukunst wird es uns zu kleinen Sachen angewandt. Häufiger braucht man es zu Tischler- und Drechsler-Arbeiten und zu vielen andern Arbeiten.

§. 88.

Esche. Gemeine, hohe Esche. (Fraxinus excelsior.)

Sie wächst in ganz Deutschland und andern Ländern mehr oder weniger wild. Sie hat einen schlanken, glatten Stamm, aschfarbig-braune, dicke Rinde, welche nach dem 30sten Jahre rissig wird. Die jungen Zweige sind grünlich-grau. Die Aeste und Zweige stehen sehr regelmäßig

von einander ab. Die stumpfen, dicken, weichen und saftigen Enden und einander gegenüberstehenden schwarzen Knospen machen sie auch unbelaubt sehr kenntlich. Die Blätter bestehen aus 7, 11, auch 13 Fiederblättchen, welche, kurz gestielt, unter beinah rechten Winkeln an einem Mittelstiel einander gegenüber sitzen. Die Blätter sind groß gesägt, an der Basis beinahe ganz keilförmig verdünnt. Sie fallen im Oktober ab. Der Baum erhält in 70 bis 80 Jahren eine Höhe von 80 bis 100′, und eine Stammstärke von 2 bis 3½ Fuß.

Die Eschen lieben guten, schwarzen, feuchten, frischen Wiesen- und Waldboden. Das Holz von jungen Eschen hat eine weiße, bei ältern Bäumen gelbliche, im Kern ein wenig bräunliche Farbe. Es ist sehr zähe, dicht und hart, reißt nicht leicht auf, läßt sich gerade spalten und gut hobeln. Es hat breite Jahresringe, kleine Spiegelfasern und ziemlich weite Saftgefäße. Im Trocknen ist es von guter, im Wasser von mittlmäßiger, im Wechsel von Trockniß und Nässe aber von sehr geringer Dauer.

Als Bauholz werden die Eschen im Dezember und Januar gefällt.

Gebrauch. Zu Stellmacher-, Drechsler-, Wagner-, Bötticher-Arbeiten und zu andern Acker- und Baugeräthschaften ist es von großer Anwendung. Das geflammte Holz wird häufig vom Tischler verarbeitet. Das Eschenholz zu beizen ist sehr schwer, kann jedoch dem Mahagoni sehr ähnlich gemacht werden. Als Brennholz verhält sich das Holz zum Buchenholz = 1031 : 1000. Ein Kubikfuß trocknen Holzes wiegt 45 bis 47 Pfund.

§. 89.

F. Die Pappel. (Populus). Hiezu gehört:

α. Zitterpappel, Espe. (Populus tremula.)

Sie ist allgemein verbreitet, und kommt in den Waldungen Deutschlands sehr häufig vor. Sie erreicht eine Höhe von 60 bis 80′ und darüber, bei 3′ Stammstärke.

Sie wächst schnell, und erreicht ihre Vollkommenheit in 70 bis 90 Jahren. Die Blätter sind rundlich, nach vorn kurz zugespitzt, am Rande gezähnt, oben hellgrün, unten weißlich, und stehen wechselweis an langen, dünnen, zusammengedrückten Stielen. Sie zittern beim geringsten Lüftchen, und sind an Bäumen kleiner, als an Sträuchern. Die alte Rinde ist weiß-, auch grünlichgrau, die der jüngern Aeste bräunlich, aschgrau, weiß punktirt und glatt. Die Espe kommt fast in jedem Boden fort. Ihr Holz ist schön weiß, weich, leicht, nur mittelmäßig fest, zähe und spaltig. Es hat dicke Jahrringe, kleine feine Spiegelfasern und ein gleichförmig dichtes Gefüge. Es wirft sich wenig, und läßt sich glatt bearbeiten, wodurch es oft ein gewässertes Aussehen erhält. Im Trocknen hat es eine große, im Freien nur eine sehr geringe Dauer. Eine längere Dauer erhält es, wenn man die Bäume in der Saftzeit auf dem Stamme abschält und so austrocknen läßt. Ein Kubikfuß trocknes Holz wiegt 34 bis 38 Pfund.

Gebrauch. Es wird als Bauholz wenig, vorzüglich aber zu Tischler-, Bildschnitzer-, Drechsler- und zu vielen andern Arbeiten gebraucht. Als Strauch wird sie zu Faschinen, Würsten und Flechtzäunen benutzt.

β. Die schwarze Pappel. Pappelweide. (Populus nigra.)

Sie ist in Deutschland ziemlich gemein, und wächst vorzüglich an den Ufern der Flüsse und im feuchten Boden.

Sie vollendet ihr Wachsthum in 40 bis 50 Jahren, und erreicht eine Höhe von 70 bis 90′, bei 2½ bis 3½′ Stammstärke. Ihr Alter bringt sie auf 70 bis 80 Jahre. Die Blätter stehen wechselweise an langen zusammengedrückten Stielen, sind dreieckig, länger als breit, rundlich gezähnt, mit langer, zahnloser Spitze, glatt und grasgrün.

Bei jungen Stämmen ist die Rinde gelblich und glatt, bei alten aschgrau und tief aufgeborsten. Die Aeste sind gelblich, glatt und mit weißen Punkten besprengt. Das

Holz ist weiß, weich, von geringer Härte, Festigkeit und Zähigkeit. Es ist grobjährig und hat meist schwammiges Gewebe. Schält man das Holz ein Jahr vor dem Fällen, so wird es fester und härter. Beim Bearbeiten fasert es leicht, wirft sich aber wenig, und reißt nicht auf. Im Trocknen hat es eine ziemliche, der Witterung ausgesetzt und unter Wasser, eine sehr geringe Dauer. Die Hitzkraft des Holzes verhält sich zu der des Buchenholzes = 496 : 1000. Ein Kubikfuß trocknes Holz wiegt 36 bis 40 Pfund.

Gebrauch. Wie der der Espe, vorzüglich aber zu Mulden und Backtrögen.

γ. Die italienische Pappel. (Populus italica.)

Diese eigentlich in Italien einheimische Pappel wird fast allgemein in Deutschland angepflanzt, und gewöhnlich schlechtweg Pappel genannt. Sie wächst sehr schnell, und zwar in 24 Jahren 50 bis 70′ hoch und 2½ bis 3½′ dick. In 60 Jahren hat sie ihr Wachsthum vollendet, und ist dann 80 bis 100′ hoch.

Die Blätter stehen wechselweis an langen zusammengedrückten Stielen, sind zackig, breiter als lang, glatt, kurz gespitzt, am Rande rund gezähnt. Die Aeste stehen aufwärts.

Sie wächst am schnellsten in guter, mäßig nasser Dammerde. In ganz trocknem Boden wird sie kleiner und schwächer, liefert aber dann festeres Holz, welches übrigens dem der andern Pappeln in Allem sehr ähnlich ist. Sollen die Pappeln sehr schlank und hochstämmig wachsen, so müssen sie entweder geschlossen stehen, oder es müssen öfter die untern Zweige abgehauen werden. Einzeln gewachsen und unbeschnitten, fangen die Zweige schon von der Wurzel an. Ein Kubikfuß trocknes Holz wiegt 36 bis 38 Pfund.

Gebrauch. Ein Jahr vor dem Fällen geschält, wird das Holz fester, und liefert dann für's Innere der Gebäude,

wo es beständig trocken ist, gutes Bauholz. Sonst wird das Holz wie das der übrigen Pappeln benutzt.

§. 90.

g. Die Erle. (Alnus.)

α. Die gemeine Erle. Kleberle. Eller. Else. Schwarzerle. (Alnus glutinosa.)

Sie ist in Deutschland einheimisch, und wächst vorzüglich an den Ufern der Bäche, im feuchten, fetten und schwarzen Moorgrunde. Sie erreicht ihre Vollkommenheit in 40 bis 60 Jahren, und unter günstigen Umständen dann eine Höhe von 60 bis 80′, und eine Dicke von 1½ bis 2′.

Die Blätter stehen wechselweis. Sie sind gesägt, auf der Oberfläche glänzend, dunkelgrün und anfangs klebrig.

Sie haben eine herzförmige Form, und am Grunde lanzettförmige Nebenblättchen.

Die jungen Zweige sind grünlich und etwas klebrig, die junge Stammrinde ist bräunlichgrün, alt, aber schwärzlich und rissig.

Die Wurzeln des Baumes gehen nicht tief, verbreiten sich aber sehr weit im lockern Boden, und greifen so stark in einander, daß man die Erlen zur Befestigung der Ufer anwenden kann, wenn man sie nicht zu Bäumen heranwachsen läßt, sondern als junges Holz abtreibt.

Die Farbe des jungen Holzes ist gewöhnlich weiß, das ältere oder reifere Holz röthlichbraun und röthlichweiß. Es hat breite Jahresringe, kleine Spiegelfasern, ein gleichförmiges Gefüge, und läßt sich gut und eben bearbeiten. Härte und Festigkeit sind nur mittelmäßig, Zähigkeit und Federkraft nicht beträchtlich. Es ist dem Wurmfraß unterworfen, auch verdirbt und stockt es in freier Luft sehr leicht; unter Wasser oder in beständig nasser Erde hat es fast eine ewige Dauer. Ein Kubikfuß frisches Holz wiegt 47 bis 50, trocknes 38 bis 43 Pfund.

Gebrauch. Als Zimmerholz im Trocknen ist es we-

nig, jedoch zu allen Theilen der Pfahl- und liegenden Roste, welche beständig naß liegen, sehr anwendbar.

Zum Ausbohlen der Viehställe, Düngerbehälter und zu Kloaken kann es zweckmäßig benutzt werden. Als Nutzholz brauchen es Tischler, Drechsler und viele andere Arbeiter. Soll es im Trocknen verbaut werden, so muß der Splint sogleich nach dem Fällen abgehauen werden, weil dieser zu leicht verstockt und wurmstichig wird. Als Brennholz verhält es sich zum Rothbuchenholz = 527: 1000.

β. Weiße Erle. Graue, nordische, preußische Eller. (Alnus incana.)

Sie ist in mehreren Gegenden Deutschlands, vorzüglich in Preußen einheimisch. Die jungen Zweige und Blätter sind nicht klebrig. Letztere sind eiförmig, spitzig, etwas eckig, mit sehr scharfen, ungleichen Zähnen, meist doppelt gesägt, oben glatt, unten mit einer weißen Wolle überzogen. Sie erreicht in 40 bis 50 Jahren eine Höhe von 60 bis 70′, bei einer Stammstärke von 2′.

Das Holz ist etwas weißer und fester, als das der gemeinen Erle, weßhalb es die Tischler jenem vorziehen. Es läßt sich gut hobeln, nimmt auch verschiedene Beizen und eine gute Politur an.

Sie wächst auf trocknem Boden, und kann, da sie sehr weit auslaufende Wurzeln schießt, sehr gut zur Festhaltung des Flugsandes dienen Ein Kubikfuß trocknes Holz wiegt 38 bis 43 Pfund.

Gebrauch. Es wird wie das Schwarz-Erlenholz gebraucht, ist aber nicht von gleicher Dauer unter Wasser. Die jungen Aeste geben Faßreife.

§. 91.

h. Die Birke. (Betula.)

α. Weißbirke. Hangebirke. (Betula alba.)

Sie ist ein sehr allgemein verbreiteter Waldbaum, welcher im angemessenen Boden in 40 bis 60 Jahren seine

Vollkommenheit, eine Höhe von 50' bis 70', und eine Stärke von 1½' bis 2' erreicht. Die Blätter stehen abwechselnd, sind dreieckig, gespitzt, doppelt sägezähnig und beim Ausbruche kleberig. Die jungen Aestchen und Zweige haben eine graue Farbe, und sind gewöhnlich mit weißen Drüsen besetzt, sehr biegsam aufgerichtet, aber mit der Zeit hängend. Die größern Zweige kommen unter spitzen Winkeln hervor und sind sehr schlank. Der Stamm ist in der Regel schräg aufwärts gerichtet und gekrümmt, selten gerade. Die Rinde desselben besteht aus verschiedenen Lagen, die sich leicht von einander ablösen. Die äußere ist ein weißes, dünnes, zähes Häutchen, fast unverweslich; die darunter liegenden sind braun und grau. Oft ist die weiße Haut theilweis abgelös't, wodurch der Stamm ein fleckiges Ansehen erhält. Alte Stämme haben nach der Wurzel herunter dicke, aufgerissene Borke. Die Wurzel ist stark und ästig, geht aber nicht tief.

Die Birke kommt in Ebenen, mittlern und hohen Gebirgen und fast in jedem Boden fort, wenn er nur nicht ganz dürre, sumpfig oder thonig ist. Am besten gedeihet sie in einem, aus Sand mit Lehm vermischten Erdboden, vorzüglicher aber ist ihr Wuchs, wenn er mit Dammerde vermischt ist.

Nach dem Alter und Boden ist das Holz bald weiß, bald röthlich. Es hat breite Jahrringe, kleine Spiegelfasern, ist mittelmäßig hart, fest, spaltig, sehr zähe. Es ist sehr geeignet, sich zu werfen, wird leicht von Würmern zerfressen, und ist selbst nicht im Trocknen, im Wasser noch weniger dauerhaft. Es behält seine natürliche Feuchtigkeit sehr lange, und zieht trocken sehr leicht von neuen Feuchtigkeit an.

Bleiben die Birken nach dem Fällen mit der Rinde im Walde liegen, so können sie binnen Jahresfrist verfault sein, weßhalb man sie, aber nur stellenweis, entrinden muß, weil der Stamm sonst zu sehr von der Sonne aufgerissen wird. Es nimmt eine mäßige Politur an, und läßt sich

schwer anders, als schwarz beizen. Ein Kubikfuß frisches Holz wiegt 43, trockenes 38 Pfund.

Gebrauch. Es hat als Bauholz wenig Werth. Zu Ackergeräthschaften, Rademacherarbeiten und einzelnen Theilen beim Maschinenbau, zur Anfertigung ökonomischer Gefäße und Geräthe wird es häufig gebraucht. Tischler benutzen das maserige Birkenholz zu Möbeln. Die Rinde der Birke kann zum Unterlegen der feucht liegenden Schwellen und Balken in Gebäuden, Brücken rc. benutzt werden, da sie schwer verweslich ist.

Als Brennholz verhält sich das Birkenholz zum Rothbuchenholz wie 855 : 1000.

β. Wohlriechende Birke. (Betula odorata.)

Sie kommt fast in allen Gegenden Deutschlands als Waldbaum mit der weißen Birke vermischt vor. Sie erreicht in 50 bis 60 Jahren ihre Vollkommenheit, eine Höhe von 60 bis 80′, und eine Stärke von 2′. Sie hat einfach gesägte, vorzüglich in der Jugend spitzige Blätter. Die Rinde ist an jungen Bäumen rothbraun und weiß punktirt. Ausgewachsene Stämme haben eine schöne weiße und stark aufgesprungene Oberhaut. Das Holz dieser Birke ist mehr grobjährig, weicher, weißer und zäher, als das der vorigen Art. Ein Kubikfuß trocknes Holz wiegt 36 bis 40 Pfund.

Gebrauch. Wie bei der weißen Birke.

§. 92.

i. Die Linde. (Tilia).

Es gibt in Deutschland zwei Arten.

α. Großblättrige Linde (Sommerlinde, Wasser-, Holländische-Linde). Tilia grandifolia.

Sie gehört zu den stärksten wildwachsenden Bäumen Europa's, erreicht in 100 bis 150 Jahren ihre Vollkommenheit, dauert 500 Jahr, und wird bei einer Höhe von

80 bis 100′, 6 bis 8′ stark. Die Blätter, welche wechselweis stehen, sind schief herzförmig, zugespitzt, am Rande sägezähnig, oben dunkelgrün und glatt, unten mattgrün, auf den erhabenen Adern und Rippen haarig. Sie sind oft 5 bis 6″ lang, 4 bis 5″ breit. Die Rinde ist rothbraun, glatt und zähe.

Das Lindenholz ist weiß, sehr weich, und hat kaum bemerkbare Holzringe. Es läßt sich außerordentlich gut und glatt bearbeiten, und auch leicht über den Spahn oder schräg durch die Richtung der Holzfasern schneiden. Es läßt sich leicht beizen, und ungeachtet seiner Weiche sehr gut poliren, da es ein durchaus gleichförmiges Gefüge hat; es wirft sich nicht leicht, ist aber im Trocknen etwas dem Wurmfraß unterworfen. Es gewährt nur im Trocknen Dauer; in feuchter Luft und unter Wasser wird es bald zerstört. Ein Kubikfuß trocknes Holz wiegt 36 bis 40 Pfund.

Gebrauch. Das Lindenholz ist wegen seiner Weiche und seiner geringen Dauer zum Bauholz nicht sehr, höchstens nur im Trocknen anwendbar. In Ostpreußen und Lithauen, wo ganze Lindenreviere sind, schneidet man die Stämme derselben zu Stubendielen, welche schöner als die kiefernen und fichtenen sind. Am häufigsten brauchen es Drechsler, Tischler, Orgelbauer, Instrumentenmacher, Bildhauer und Modellirer.

β. Kleinblättrige oder Winterlinde. (Tilia parvifolia.)

Sie ist in Deutschland häufiger, als die vorige Art. Sie ist kleiner, erreicht eine Höhe von 60 bis 80′, wird 2′ stark, und vollendet ihr Wachsthum in 150 bis 200 Jahren. Die Blätter sind beträchtlich kleiner und kommen später, sind oben dunkelgrün, unten blaugrün, beiderseits glatt, schiefer, und mehr herzförmiger, als bei der vorigen Art.

Die Borke hat eine graue Farbe, ist dick und etwas aufgerissen.

Das Holz ist grobfaseriger, als das der Sommerlinde,

fester und zäher, und hat eine mehr ins Graue fallende Farbe. Ein Kubikfuß trockenes Holz wiegt 40 bis 42 Pfund.

Gebrauch. Wie bei der Sommerlinde.

§. 93.

k. Die gemeine Roß-Kastanie. (Aesculus hippocastanum.)

Die Roßkastanie ist ursprünglich im nördlichen Asien zu Hause, kommt aber in Europa überall gut fort. Sie wächst sehr schnell mit einem geraden Stamm, erreicht eine Höhe von 50 bis 60 Fuß, und eine Stärke von 2½ bis 3½′.

Das Holz ist weich, zart und feinfaserig; das junge Holz ist schwammig. Es hat eine weiße Farbe, dem Kerne nahe etwas bräunlich, auch wol geflammt.

Gebrauch. Als Bauholz wird es nicht, sondern nur von Tischlern, Drechslern, Modellirern und Bildhauern, wie das Lindenholz, gebraucht. Es wird sehr leicht stockig, dauert jedoch, beständig unter Wasser, sehr lange.

§. 94.

l. Der Akazienbaum. (Robinia pseudo-Acacia.)

Er ist in Nordamerika und Sibirien einheimisch, und jetzt in Deutschland allgemein angepflanzt. Er erreicht in 40 Jahren eine Höhe von 40 bis 60′, und eine Dicke von 2′, und im geschlossenen Stande eine Stammhöhe von 20 bis 30′. Seine Vollendung erreicht er in 80 bis 100 Jahren.

Das Holz ist, besonders ausgetrocknet, von sehr großer Härte, Dauer und Festigkeit; auch widersteht es der Fäulniß und dem Wurmfraß. Ausgewachsen ist es etwas gelb, mit purpurröthlichen Adern durchzogen. Er wächst fast in jedem Boden, selbst im dürrsten Sande, in welchem er freilich nicht groß, das Holz aber desto fester wird. Es nimmt eine schöne Politur an, reißt aber leicht auf, wenn es nicht sehr langsam austrocknen kann.

Gebrauch. Man kann es, wenn es in hinlänglicher Stärke vorkommt, zu allem Bauholz, im Trocknen, Feuchten

und im Wasser anwenden. Uebrigens dient es als Werkholz für Tischler, Drechsler, Rademacher u. s. w.

§. 95.

m. Silberweide. Weiße Weide. Bachweide. (Salix alba.)

Sie ist die größte aller Weidenarten, und gehört ihrer Größe nach zu den Bäumen zweiter Klasse. Sie ist in Deutschland allgemein verbreitet, kommt fast in jedem hinlänglich feuchten Boden fort, erreicht jedoch ihre größte Vollkommenheit im feuchten, fetten und schwarzen Boden, wo sie unter günstigen Umständen in 40 Jahren eine Höhe von 50 bis 60′, und eine Stamm-Stärke von 2 bis $2^{1}/_{2}$′ erreicht. Sie läßt sich durch Steckreiser fortpflanzen, verträgt das Köpfen, bleibt aber dann klein, und wird gewöhnlich bald hohl, so daß der Nahrungssaft nur in der Borke aufsteigen kann. Die Blätter dieser Weide sind 3″ lang, $^{1}/_{2}$″ breit und auf beiden Ecken zugespitzt. Die Oberfläche ist blaßgrün, glänzend, mit feinen kurzen Haaren beflogen; die Unterfläche silberweiß glänzend. Das Holz der jungen Zweige ist biegsam, von ältern spröde. Es ist sehr fein, weiß, weich, elastisch, von geringer Festigkeit, aber sehr zähe, sehr gleichmäßig dicht, läßt sich leicht und gut bearbeiten, ist nicht rissig, und wirft sich fast gar nicht. Dem Wurmfraß ist es unterworfen, und dem Wechsel der Witterung ausgesetzt, von sehr geringer Dauer.

Gebrauch. Die Zweige der Kopfweiden werden zu Faschinen, Würsten, Zäunen und Pfählen genutzt. Die Stämme der ungeköpften Weiden liefern herrliche Bohlen und Bretter für Tischler, Drechsler und andere Arbeiter. Zu Fußböden, welche nicht stark angegriffen werden, sind sie der weißen Farbe des Holzes wegen, und da sie sich nicht werfen, sehr anwendbar; ferner zu Schränken, welche zur Aufbewahrung der Speisen dienen, da das Holz nicht riecht und auch keinen Geruch von den Speisen annimmt. Im Uebrigen wird es wie das der Eiche und Pappelweide benutzt.

Außer dieser Weidenart gibt es noch viele andere Arten,

welche man in **Eitelweins** Faschinenbau angeführt findet. Sie werden größtentheils zur Anfertigung von Faschinen, Strauchpflanzungen, Spreutlagen, Rauchwehren der Buhnen, Zäunen, Faschinen-Pfählen, Bindeweiden u. s. w. benutzt.

---

§. 96.

III. Fällungszeit des Bauholzes.

Ueber die Frage, welches die rechte Zeit sei, Bauholz zu fällen, ist viel gestritten worden; die Mehrsten behaupten, daß es im Winter geschehen müsse, und wird diese Zeit die Wadelzeit genannt, weil alsdann kein Saft in den Bäumen [illegible] und zwar auch zur Zeit des abnehmenden Mondes, wovon aber nicht leicht ein Grund anzugeben ist.

Es ist aber eine ganz unrichtige Meinung, daß es Jahreszeiten geben sollte, in welchen die Bäume alles ihres Saftes beraubt wären. Dies kann man von keinem Baume annehmen, ohne dabei sein gänzliches Absterben vorauszusetzen. Den Einfluß des Mondes auf die Gewächse behauptet aber kein Naturkundiger, und folglich können nur folgende Ursachen die Vorzüglichkeit des Holzfällens in den Wintermonaten rechtfertigen.

Die Säfte kommen nämlich bei der kalten Luft nicht so leicht in Gährung, als im Frühjahr und Sommer. In dieser letzten Jahreszeit sind solche vielleicht eine Lockspeise für die Würmer, die sich alsdann in dem gefällten Holze eher einfinden, als in demjenigen, was im Winter gefället worden, wenn der Saft dicker und klebriger ist.

Der Herr Ober-Forstmeister v. **Burgsdorf** räth ebenfalls an, das zum Bau bestimmte Holz zur bequemsten Jahreszeit (im Spätherbste und Winter) **außer der Bewegung des Saftes** zu fällen, anzufahren und zu beschlagen, auch zu trennen, oder zu schneiden. — Auch sollte es niemals anders als **trocken zum Bau verwendet werden**.

Ausnahmen von dieser Regel machten nur namentlich die Eichen- und Fichten-Bauhölzer, welche ohne Bedenken in der Saftzeit gefällt werden können, insofern sie gleich geschält, und dadurch vor dem Verderben der Säfte gesichert werden.

Daß gewisse Tage der Mond- und Kalenderzeichen annoch bei manchen Forstbedienten in Erwägung kommen sollten, ist wol von keinem nur mäßig vernünftigen Manne mehr zu glauben. S. Forsthandbuch S. 360 u. 506.

Im Winter sind die Wege dichter und fester, und man kann zu dieser Jahreszeit die Wirthschaftspferde zum Anfahren des Holzes abmüßigen, auch den Zimmerleuten durch das Holzfällen Arbeit und Verdienst verschaffen, welche sonst müßig sein müssen.

Einige Baumeister, unter andern Manger, (s. S. 337 seiner »Oekonomischen Bauwissenschaft«) sind indessen der Meinung, daß es für die Dauer desselben nicht nachtheilig sei, sondern eben sowol im Sommer, als im Winter gefället werden könne, wenn man es nur gleich so viel als möglich von der Borke und vom Splinte befreiet, und vor dem Gebrauch abschälen läßt.

Wenn, ungeachtet der vorhin gedachten wirthschaftlichen Vortheile, im Sommer Bauholz gefället wird, so geschieht solches gemeiniglich, um einen Bau zu beschleunigen, und folglich bleibt keine Zeit zum Austrocknen desselben übrig; vielmehr erfolgt eine baldige Ueberklebung und Versteckung des Holzes in den Mauern, Windel- und Fußböden, und dadurch wird überhaupt das baldige Verderben des besten Holzes in den Gebäuden befördert, mithin kann letztgedachte Meinung über die Zeit des Holzfällens nur für den Nothfall gelten.

---

§. 97.

IV. Behandlung der Bäume vor dem Fällen, um die Dauer des Holzes zu erhöhen.

Um die Festigkeit und Dauer der Laubhölzer zu vermehren, müssen dieselben wenigstens ein halbes Jahr vor dem Fäl-

len abgeschält werden, wodurch der Splint zum Theil die Festigkeit des reifen Holzes annimmt, und hiemit auch den Würmern der Zutritt verwehrt wird. Die vielen, von du Hamel und Buffon angestellten Versuche haben dieses hinlänglich bewiesen. Das Entrinden geschieht am besten im Frühjahr, weil sich dann die Rinde am leichtesten ablöset.

Eichen können, so entrindet, 1 bis 2 Jahr auf dem Stamme stehen bleiben. Die Nadelhölzer hingegen dürfen, so lange sie frisch sind, nicht entrindet werden, weil sonst ein Hervordringen des Harzgehaltes erfolgen würde, von dessen Zurückhaltung die Dauerhaftigkeit dieser Hölzer zum Theil abhängt.

---

§. 98.

V. Vom Fällen und Beschlagen des Holzes.

Das Fällen selbst muß mit gewisser Vorsichtigkeit geschehen, nämlich so, daß der Baum mit der Spitze auf die entgegengesetzte Seite fällt, wo man ausfahren will, weil man sonst genöthigt sein würde, mit dem ganzen Stücke umzukehren, welches in dem Walde nicht jederzeit angeht.

Steht der abzustämmende Baum an dem Abhange eines Berges, so kerbt man ihn auf der Seite, wohin er fallen soll, so niedrig als möglich unten im Stamme ein, jedoch so, daß der Baum noch nicht abreißen kann. Ungefähr 1½ bis 2 Fuß höher auf der andern Seite hauet man bis gegen den untersten Kerb ein, da sich denn der Baum durch seine eigene Schwere heruntersetzt und auf die verlangte Seite fällt. Der unterste Kerb muß etwas breit gehauen werden. Dieses Abstämmen kann nur ein Mann verrichten, weil der Kerb gleich und gerade eingehauen werden muß, welches, wenn zwei zugleich, einer rechts, der andere links, hauen, nicht geschehen kann.

Die Zimmerleute nehmen das Fällen des Holzes gern vor, wenn etwas Wind geht, weil es die Arbeit erleichtert, indem nicht so tief eingehauen werden darf, und der Wind zum Theil den Baum abbricht. Allein das Holz leidet dar-

unter, weil durch das Abbrechen Risse entstehen, die sich öfters weit in die Länge des Stammes erstrecken und ein ganzes Ende schadhaft machen können.

Von dem gefällten Holze pflegt man im Walde die Borke und etwas von dem Holze selbst abzuschlagen, oder solches im Groben viereckig zu behauen, welches man Bewaldrechten nennt. Es geschieht solches, um die Anfuhren zu erleichtern, und um nicht unnützes Holz zu transportiren.

Da indessen dergleichen Holz noch einmal aufs Lager gebracht und scharfkantig beschlagen werden muß, so hat man nicht nur die Mühe fast doppelt, sondern weil auch ein geschickter Zimmermann die Bäume nach ihrer Stärke und den Krümmungen, welche sie haben, zu diesem oder jenem Gebrauche oder Verbandstücke des Gebäudes *) bestimmt, und das Holz danach in absetzenden Längen und Stärken beschlägt oder sprengt; so kann hierunter bei dem Bewaldrechten leicht etwas versehen, und dieses oder jenes Stück Holz, welches zu einem andern Behuf gepaßt hätte, dazu untauglich gemacht werden; es ist daher rathsamer, das Holz entweder rund auf die Baustelle zu fahren, und es erst daselbst völlig rein zu beschlagen, oder solches gleich im Walde zu verrichten. Wird das Holz rund angefahren, so muß es bald beschlagen, oder wenigstens von der Borke befreiet werden, weil es sonst anläuft, blau wird und stockt; auch muß es nicht unmittelbar auf die Erde, sondern auf die Unterlagen gelegt werden.

Bei demjenigen Holze, welches zu Balken oder Trägern dienen soll, ist bei dem Beschlagen vorzüglich dahin zu sehen, daß die Nord- oder Winterseite, welche die Zimmerleute auch die harte Seite zu nennen pflegen, oben hinkommt; denn da die mehreren Bäume nach der Mittagsseite hin gekrümmt sind, so erhält der Balken oder Träger dadurch, daß die Nordseite nach oben gelegt wird, eine Erhebung oder eine Sprengung nach

*) Dieserhalb muß dem Zimmermann schon beim Fällen und Beschlagen des Holzes der Riß von dem aufzuführenden Gebäude ertheilt werden.

oben zu, welche bei dem Auflegen des Balkens sich mehrentheils durch seine eigene Last verliert, so daß der Balken dennoch ganz gerade bleibt. Legt man aber die Winterseite des Holzes, oder die Krümmungen unten, so wird der Balken sich mehr nach unten zu herunter biegen, und weniger Kraft zum Tragen haben, als wenn derselbe vorgedachtermaßen gelagert wird.

Nach Erfahrungen können 4 Mann an einem Wintertage, welche sich paarweise ablösen, mit Einschluß aller Versäumnisse, fällen und zöpfen:

	3	St.	Eichen,	od.	5	Kiefern,	48′ lang,	30″ im Zopf stark.		
od.	5	=	=	od.	7	=	42′ lang,	15 bis 16″	=	
od.	8	=	=	od.	10	=	36 bis 40′ =	8 bis 10″	=	
od.	11	=	=	od.	14	=	24 bis 30′ =	4″	=	

---

§. 99.

VI. Bauwissenschaftliche Eintheilung des Kiefern-Bauholzes nach seiner Größe, Gestalt und Anwendung.

a. Sägeblöcke nennt man den untersten Theil eines starken Baumstammes. Man nimmt hiezu besonders diejenigen Stämme, welche zwar nicht bedeutend lang, doch bedeutend stark sind, und welche sich zu Verbandhölzern, als Balken, Rahmen, Trägern u. s. w. weniger eignen; jedoch müssen dergleichen Stämme nicht hohl, zu ästig 2c., sondern ganz gesund sein. Sie können nie länger sein, als der Wagen auf den Schneidemühlen, weßhalb sie nur 24′, oft auch nur 12, 16 und 18′ lang sind. Ihre Stärke ist sehr verschieden, jedoch ist sie nicht geringer als 1′ am Zopfende. Getrennt geben sie an Nutzhölzern:

1) Bohlen, und zwar: 4zöllige, 3zöllige, 2½zöllige und 2zöllige Bohlen.

2) Bretter oder Dielen, und zwar: 1¾″ starke, oder ganze Spundbretter, 1½″ starke, oder halbe Spundbretter, 1¼″ starke, oder Tischlerbretter, 1″ starke,

oder Schalbretter, ½″ starke, oder Kistenbretter, und 1 bis 1½″ starke Schalen.

Schalen heißen die zu beiden Seiten abgeschnittenen äußersten Bretter, welche im Profile auf der Außenseite einen Theil des Umfanges vom Stamme enthalten. Beim Schneiden der Blöcke zu Brettern erhält man 2 Schalen aus einem Block, zu Verbandstücken aber 4 dergleichen, weil die obere und untere Seite zuvor gerade geschnitten wird.

3) Latten, und zwar: starke 3″ breit, 1½″ stark; schwache oder Dachlatten 2½″ breit, 1¼ bis 1½″ stark, wie auch die Latten zu Fledermaus-Dachfenstern, 1½″ stark, 2″ hoch.

In hiesiger Gegend werden Bohlen, Bretter und Latten aus kiehnenen, gewöhnlich nur 24′ langen Sägeblöcken geschnitten, deren Durchmesser 2 bis 3′ breit ist.

Tabelle zur Ermittelung der Nutzhölzer, welche ein Sägeblock liefert.

Wenn d. Sägeblock b. 24′ Länge im Zopf stark ist	enthält ein Stück im Durchschnitt		Kistenbretter ½″ stark.	Schalbretter 1″ stark.	Tischlerbretter 1¼″ stark	Halbe Spundbretter 1½″ stark.	Ganze Spundbretter 1¾″ stark.	Bohlen.			Latten.	
	an Breite.	an Inhalt.						2″ stark	3″ stark	4″ stark	3″ breit. 1½″ stark.	2½″ breit. 1½″ stark.
Zoll.	Zoll.	□Fß	St.	St.	Stück.	Stück.	St.	St.	St.	St.	St.	St.
12	10½	21	9	7	6	5	4 — 5	4	3	2	10	16
12½	11	22	9	7	6	5	5	4	3	2	12	18
13	11½	23	10	8	6 — 7	5 — 6	6	5	3	2	14	20
13½	11½	23	11	9	7	6	6	5	3	2	16	22
14	12	24	11	9	7 — 8	6 — 7	6	5	3	3	18	24
14½	12½	25	12	9	8	7	6	5	4	3	20	26
15	13	26	12	10	8	7	6	5—6	4	3	22	28
15½	13½	27	13	11	9	7 — 8	6 — 7	6	4	3	24	30
16	14	28	14	11	9	8	7	6	4	3	26	32
16½	14	28	14	11	9	8	7	6	4	3	28	34
17	14½	29	15	12	10	8 — 9	7 — 8	7	5	3	30	36
17½	15	30	15	12	10	9	8	7	5	3	32	38
18	15½	31	16	13	10 — 11	9	8	7	5	4	33	41
18½	16	32	16	13	11	9	8 — 9	7	5	4	35	43
19	16½	33	17	13	11	9 — 10	9	7	5	4	36	45
19½	16½	33	17	14	11 — 12	10	9	8	5	4	38	48
20	17	34	18	14	12	10	9	8	5	4	40	50
20½	17½	35	18	15	12	10 — 11	9	8	6	4	42	53
21	18	36	19	15	12	11	9	8	6	4	45	56
21½	18½	37	19	15	13	11	10	9	6	4	48	60
22	18½	37	20	16	13	11	10	9	6	4	50	65
22½	19	38	20	16	13 — 14	11 — 12	10	9	6	5	53	68
23	19	38	21	17	14	12	11	9	6	5	56	71
23½	19½	39	21	17	14	12	11	9	6	5	58	75
24	20	40	22	17	14 — 15	12 — 13	11	10	7	5	60	80

Werden Sägeblöcke von andern Längen geschnitten, so bleibt die Anzahl der Bretter immer dieselbe, und ihr Flächeninhalt ist leicht zu finden, da z. B. 12, 16, 18, 20 oder 30füßige Blöcke Bretter geben, welche $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$ oder $1\frac{1}{4}$ des Flächeninhalts der Bretter in der Tabelle, von gleicher Breite haben.

Die hier angenommene Breite ist diejenige, welche übrig bleibt, wenn die Bretter gesäumt sind. Sollen sie aber gefugt werden, so muß man noch für beide Seiten zusammen $\frac{1}{2}$ Zoll, und sollen sie gespundet werden, 1 Zoll von der Breite abrechnen.

Sind die Sägeblöcke stärker, als 2′, so werden demnach die einzelnen Stücke selten breiter, als 20″ geschnitten, und es fallen in diesen Fällen noch an allen vier Seiten Bohlen oder Bretter ab, welches in speciellen Fällen leicht bestimmt werden kann.

b. Starkes Bauholz, und zwar

1) extra starkes Bauholz,

2) ordinär starkes Bauholz.

Beide Sorten geben ungetrennt das Ganzholz; einmal getrennt das Halbholz, zweimal getrennt das Kreuzholz, und dreimal getrennt das Sechstelholz; das Letztere kommt jedoch nur selten vor.

Das extra starke Bauholz ist über 45′ lang, und am Zopf über 1′ stark. Das ordinär starke Bauholz ist 40 bis 45′ lang, und am Zopf 10 bis 12″ stark.

Um aus dem Durchmesser des Stammes den daraus zu beschaffenden möglichst größten quadratischen Balken zu finden, hat man das Verhältniß: die Seite des Quadrats im Kreise verhält sich zum Durchmesser dieses Kreises nahe wie 70 : 99, oder genau genug wie 5 : 7.

Das extra starke Bauholz wird zu den stärksten Zimmerhölzern, als Brücken-Balken, Trägern, zu Pumpen, Wasserröhren, zu Mühl- und Wasserbauten gebraucht.

Das ordinär starke Bauholz wird zu allen denjenigen

Theilen eines Gebäudes angewandt, welche die mehrste Last zu tragen haben, als zu Balken, Unterzügen, Eckständern, Schwellen u. s. w.

Ist sehr viel starkes Bauholz vorhanden, so ist es überhaupt vortheilhaft, solches, außer zu denjenigen Stücken der Zimmerarbeit, welche von vorzüglicher Stärke sein müssen, als: Träger, Balken u. dergl., auch zu denen, welche eine mindere Stärke erfodern, als zu Wandstielen, Rähmen, Kehlbalken u. dergl., zu nehmen, und dann zu Halbholz aufzuschneiden; zu denjenigen Stücken aber, welche noch schwächer sein können, als Mauerlatten, Stuhlbänder, Riegel, Sparren und dergleichen, zu Kreuzholz aufzuschneiden, wenn nämlich das starke Holz von der Beschaffenheit ist, daß das Kreuzholz noch 5 bis 6″ stark bleibt. Zu vielen Gebäuden braucht das Kreuzholz nicht einmal vollkantig zu sein, wenn nur vom Zimmermann beobachtet wird, die runde Seite dahin zu stellen, wo es am wenigsten schadet. Außer den vielen Vorzügen, welche geschnittene Hölzer vor behauenen, hinsichtlich der besseren Anwendung, gewähren, ist auch noch zu bedenken, daß starkes Bauholz zur Reife und Vollkommenheit gelangt ist, und mit geringerm Nachtheil entbehrt werden kann, als das schwächere Holz, welches noch nicht volle Reife und Festigkeit erlangt hat, mithin auch nicht so dauerhaft ist, als das getrennte starke, dessen Stelle es aber nach Verlauf gewisser Jahre wieder ersetzt, und dann nach erlangter Stärke um so viel mehr nutzbar ist. Es ist daher fehlerhaft, wenn man, wie in einigen Gegenden geschieht, die schwächeren Bauhölzer zu schwachen Verbandstücken verarbeitet. Man nennt in hiesiger Gegend dergleichen Holz Bauernholz, weil es nur auf dem Lande in solcher Art angewendet wird.

c. Mittelbauholz. Es ist 36 bis 40′ lang, 8 bis 9″ am Zopf, und im Durchschnitt 14″ am Stamm stark. Man gebraucht es in den Gebäuden von mäßiger Tiefe zu Balken, übrigens aber zu Wandstielen, Unterzügen und auch öfters zu Schwellen. Zum Gebrauch als Sparren und

Riegel der Landgebäude wird es zu Halbholz, als kleinere Verbandstücke zu Kreuzholz geschnitten und so benutzt.

d. Kleines Bauholz. Es wird in der Länge zu 30 bis 36′, in der Zopfstärke zu 6 bis 7″ gerechnet. Da hiezu junge, im besten Wachsthum stehende Bäume genommen werden müssen, so ist solches nur im äußersten Nothfall zuzulassen, wenn Mangel an starkem und Mittelbauholz ist.

e. Bohlstämme, 30′ lang, 5″ stark. Sie werden aus gleichen Gründen, wie vorhin angeführt, höchst selten und nur einmal aufgeschnitten, zur Belegung von Brücken gebraucht. Der Stamm gibt dann zwei Bohlen, jede zu 24′ Zoll reiner Länge und 2½″ Stärke.

f. Lattstämme, oder nach der jetzigen Benennung Spaltlatten. Sie sind 25 bis 30′ lang, und 3 bis 4″ stark; sie werden an den Seiten etwas behauen, und dann von einander geklöbt, so daß ein Stamm zwei Dachlatten zu Stroh- und Rohrdächern gibt.

Zu Ziegeldächern sind dergleichen gespaltene Latten untauglich, weil, wegen ihrer Ungleichheit, die Ziegel nicht gerade auf selbige gehängt werden können.

Der Gebrauch der Lattstämme zu den vielen Rohr- und Strohdächern ist eine wahre Verwüstung der Forsten, daher die zu den Rohr- und Strohdächern benöthigten Latten aus Sägeblöcken oder aus starkem Bauholze zu schneiden verordnet ist, wenn irgend hinlängliche Sägeblöcke oder starkes Bauholz in den Forsten vorhanden ist. Aus einem Sägeblock, oder aus einem Stück starken Bauholzes, können 30, 40 und mehrere Latten geschnitten werden, wozu, weil jeder gespaltene Stamm nur zwei Latten gibt, 15, 20 und mehrere junge Bäume erfoderlich sein würden, die mit der Zeit zu Bauholz und Sägeblöcken heranwachsen können.

Anmerk. Der zuweilen gemachte Einwurf, daß die geschnittenen Latten zu Stroh- und Rohrdächern nicht brauchbar wären, weil die scharfen Ecken derselben an den Bindeweiden, womit die Dachstöcke und Rohr- oder Strohbunde an die Latten gebunden werden, Brüche verur-

sachten, ist ohne Grund; die scharfen Kanten der geschnittenen Latten können mit einem Schneidemesser, oder mit einem Beile leicht abgestoßen werden.

g. Schwamm- oder rindschälige Bäume sind solche, welche, der Stärke und Länge nach, zwischen Stark- und Mittelbauholz zu rechnen, und einen Ansatz von Fäulniß im Wuchse haben. Sie sind daher zu 36 bis 40′ lang und 8 bis 10″ stark anzunehmen. Es werden daraus die Lehmstaken zu den Windelböden und Fächern der Wände gespalten; auch schneidet man sie in kurze Klötze, und reißt aus den gesunden Stücken des Baums Dachspließen zu Ziegeldächern; ingleichen werden die Dachstöcke zu den Rohr- und Strohdächern davon angefertigt. Ehedem wurden zu letzterem Behuf ganz junge Kienbäume, oder Haseln- und Birkenaufschlag 4 bis 5 Fuß lang genommen, welches den Holzanwuchs äußerst hinderte. Außerdem, daß die jetzige Anordnung, die Dachstöcke aus alten rindschäligen Kienbäumen zu machen, zur Fortpflanzung des Laubholzes beiträgt, sind dergleichen Dachstöcke auch am nützlichsten, indem man selbigen die gehörige Länge und Stärke geben kann, so daß sie besser anzubinden sind. Die rindschäligen Bäume sind mehrentheils eben nicht durchweg schadhaft; wenn nun daraus das beste Holz zu Dachstöcken genommen wird, so sind sie weit dauerhafter, als jene von jungen Bäumen, weil diese, wenn gleich die Borke abgeschält worden, doch bald von den Würmern zerfressen werden. Die Kanten der gespaltenen kienenen Dachstöcke müssen übrigens, wegen der umzuschlagenden Bindeweiden, mit einem Schneidemesser etwas abgerundet werden.

Anmerk. Die hier gemachte Eintheilung des Bauholzes nach seiner Gestalt und Größe, findet hauptsächlich nur bei den, in den Preußischen Ländern häufig vorkommenden Kiefern Statt. So ist die Eintheilung bei der Fichte wieder anders. Da diese Unterschiede jedoch nicht wesentlich und fast in allen Ländern in etwas verschieden sind, so sind hier weiter keine Eintheilungen aufgeführt worden. Ein mehreres hierüber findet man in »Triest's Handbuch zur Berechnung der Baukosten« und in »Wolfram's Handbuch für Baumeister.«

§. 100.

VII. Vom Schneiden des Bauholzes.

Das Schneiden des Bauholzes geschieht entweder mit der Hand, oder durch Maschinen.

Der zu schneidende Stamm muß in beiden Fällen eine horizontale Lage erhalten, und nur an einzelnen Stellen aufliegen, damit die Säge frei durchgehen kann.

Beim Schneiden mit der Handsäge liegt daher der Block auf Querhölzern, welche wiederum entweder über einer Grube, oder auf mannshohen Gerüsten liegen.

Beim Schneiden über einer Grube hat man den Vortheil, daß das Auf- und Abbringen der Hölzer weit leichter ist, als beim Schneiden auf Gerüsten; dagegen sammelt sich beim Regen viel Wassen in derselben, auch ist eine Veränderung des Schneideplatzes nicht so schnell möglich zu machen, als bei beweglichen Gerüsten. Kann man aber den Gruben eine trockene Lage und Abfluß des Wassers, wie z. B. an Bergen, verschaffen, so haben sie in den Fällen Vorzüge vor den Gerüsten, wenn sie immer an derselben Stelle bleiben können.

Bei den Handsägen sind entweder zwei oder drei Mann erfoderlich, wovon einer auf dem Blocke steht.

Für den laufenden Fuß Schnitt, wenn Kiefernholz zu Bohlen, Brettern und Latten geschnitten wird, zahlt man, bei 24′ Länge des Blocks,

im	Zopf	14 bis 16″,	—	$3^3/_4$	Spf.
—	—	16 — 18″,	—	$4^1/_{16}$	—
—	—	18 — 20″,	—	$4^3/_8$	—
—	—	20 — 22″,	—	$4^1/_3$	—
—	—	22 — 24″,	—	5	—

Sind die Hölzer länger, und werden sie zu Balken oder Halbholz geschnitten, so ist der Preis etwas höher.

---

§. 101.

VIII. Vom Aufbewahren der Bauhölzer.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Bauhölzer, sowol die runden Stämme, als auch die geschnittenen oder behauenen Hölzer, wenn sie lange der Witterung ausgesetzt liegen, allmälig ihre Güte verlieren, und zuletzt ganz untauglich werden.

Frische gefällte Stämme, welche lange mit der feuchten Erde in Berührung bleiben, werden stockig und verlieren dadurch an Festigkeit.

Die geschnittenen und beschlagenen Hölzer verdienen ganz besondere Vorsicht bei der Aufbewahrung. Zu diesem Behuf errichtet man auf trockenem Grunde luftige Schuppen, welche aber gegen das Eindringen des Regens gut geschützt sein müssen.

Das Holz wird in diesen Schuppen über einander so aufgestapelt, daß die untern Hölzer auf hohe Klötze oder Unterlagen, und zwischen die übrigen kleinere Hölzer gelegt werden. Die Hölzer dürfen auch nicht dicht neben einander geschoben werden, sondern es müssen Zwischenräume von ein paar Zoll bleiben, damit die Luft alle Außenseiten des Holzes bestreichen kann. Von Zeit zu Zeit muß das Holz umgestapelt werden, wobei die Seite, welche früher unten gelegen hat, nach oben gelegt werden muß. Um die Hirnseiten des Holzes gegen die Einwirkung der Luft zu schützen, kann man dieselbe entweder mit Theer oder Thon überziehen, oder mit Papier und Mehlkleister bekleben lassen.

Bohlen und Bretter müssen, sobald sie geschnitten sind, aufgestapelt, und hiezu so viele Querhölzer genommen werden, daß sie sich nicht stark durchbiegen können. Werden kienene Bretter in den Monaten Mai, Juni und Juli geschnitten, und nicht sorgfältig hohl aufgestapelt, so nehmen sie eine blaue Farbe an, welches durch ein Verstocken der

noch darin enthaltenen Säfte entsteht; dergleichen Bretter werden aber zu Fußböden, Thüren ꝛc. untauglich.

Spaltiges und Nutzholz muß ebenfalls auf erhöhete Unterlagen gebracht, und übers Kreuz aufgestapelt werden.

Stämme, welche zu Wasserbauten verbraucht werden sollen, müssen mit der vollen Borke wo möglich ganz unter Wasser aufbewahrt werden.

Stämme, welche im Trocknen aufbewahrt werden sollen, müssen sogleich von der Rinde befreiet werden, weil sonst das Holz von den Würmern angegriffen wird.

§. 102.

IX. Von dem Verhalten der Hölzer nach dem Schneiden und während der Anwendung.

Es ist allgemein bekannt, daß das Holz eine beträchtliche Menge Wasser enthält, welches, nachdem die Bäume gefällt sind, allmälig durch Verdunstung sich vermindert, aber, da die Luft beständig Feuchtigkeit enthält, nie ganz verschwindet. Dieses Verdunsten des Wassers, welches bei geschnittenen oder gespaltenen Hölzern stärker, als bei ganzen Stämmen ist, erzeugt im Verein mit dem Temperaturwechsel der Luft, das sogenannte Aufreißen, Werfen und Schwinden, oder Zusammentrocknen des Holzes. Durch das Werfen und Austrocknen des Holzes wird der kubische Inhalt desselben verringert, wobei aber Form und Abmessungen des Holzes sich unverhältnißmäßig verändern. Die Art und Größe dieser Erscheinungen hängen von dem Bau des Holzes, der Masse der Feuchtigkeit, die es enthält, und der Fähigkeit des ausgetrockneten, mehr oder weniger Feuchtigkeit aus der Luft sich anzueignen, ab. Wäre das Holz ein gleichartiger Körper, so würde eine gleichmäßige Austrocknung desselben stattfinden: da aber der Kern des

Holzes mehr Dichtigkeit, weniger Wasser, und nach Verdunstung desselben, weniger Fähigkeit, dasselbe wieder aus der Luft einzusaugen, besitzt, als der schwammige Splint, letzterer auch mehr mit der Luft in Berührung kommt, und auch deßhalb leichter austrocknen kann, so findet auch ein ungleichförmiges Ausdehnen und Zusammenziehen des Holzes Statt, wodurch ein Werfen und Aufreißen entsteht. Dieses ist die Ursache, daß alles Rundholz, welches sehr splintig ist und schnell ausgetrocknet wird, der Länge nach aufreißt, indem der schwammige Splint sich stärker zusammenzieht, als der Kern, und deßhalb denselben nicht mehr ringsum bekleiden kann, und sich alles Bauholz nach derjenigen Seite auswärts, wo der wenigste Splint ist, krümmt, weil die entgegengesetzte Seite sich weniger zusammenzieht.

Halbholz zieht sich immer nach der schmälern Seite, Kreuzholz nach der Diagonale krumm, wobei der Kern nach außen tritt. Man muß daher, um dieses Krümmen so viel als möglich zu vermeiden, nie frische Stämme zum Schneiden solcher Hölzer nehmen.

Bei Bohlen und Brettern tritt der Kern auswärts, weil er zwischen den stärker zusammengezogenen Splint nicht Raum hat. Dieses ist jedoch bei den Bohlen, welche mitten aus dem Kern geschnitten sind, nicht der Fall.

Bretter werfen sich auch oft, wenn sie der Witterung ausgesetzt, bald naß, bald trocken werden, wobei die beiden Rindenenden hervorspringen, der Kern aber zurückbleibt.

Legt man die Kernseite heraus, so ziehen sie sich auswärts krumm, und werden im Mittel hoch; legt man aber die Kernseite einwärts, so ziehen sie sich einwärts krumm, und werden muldenförmig. Um dieses zu verhüten, spalten die Tischler oft jedes Brett in der Mitte des Kerns von einander, und schieben die Theile in spitzwinklichten Spunden so aneinander, daß allemal die Rindenseite mit der Kernseite wechselt.

Um dieses so nachtheilige Aufreißen, Werfen und Schwinden des Holzes gänzlich zu vermeiden, gibt es keine Mittel,

sondern es lassen sich nur durch zweckmäßige Behandlung diese Nachtheile verringern und unschädlicher machen.

Die besten Mittel hiezu sind, das Austrocknen so langsam als möglich vor sich gehen zu lassen. Besonders gilt Letzteres von runden Stämmen, wenn man das Aufreißen nach der Länge verhüten will, welchem besonders Eichen- und Tannenhölzer ausgesetzt sind. Große Stämme von Eichenholz trocknen kaum in zehn Jahren aus. Bohlen und Bretter von diesem Holze, welche drei Jahr trockner Luft ausgesetzt gewesen sind, schwinden und werfen sich noch.

Wird der Wassergehalt dem Holze schnell nur an einer Seite entzogen, so zieht sich die Holzlage an dieser Seite in einen engern Raum zusammen, wodurch Risse und Sprünge entstehen, und das Holz sich krumm zieht und wirft. Daher müssen Bauhölzer nicht den Sonnenstrahlen ausgesetzt liegen, sondern unter schattigen und luftigen Schuppen aufbewahrt werden.

Die eben genannte Eigenschaft des Holzes kann man zum Krümmen der Hölzer zweckmäßig benutzen. Man erhitzt zu diesem Behuf die eine Seite über einem Feuer von Kohlen, während man die obere Seite mit Wasser stark benetzt. Die Hitze zieht die untere Seite, indem sie sie austrocknet, zusammen, und treibt das im Holze befindliche Wasser in Dämpfen nach der obern Seite, wo dieselben, im Verein mit dem darauf gegossenen Wasser, ein Ausdehnen der Holzfasern, und auf diese Art ein Krümmen der Hölzer bewirken.

Um das Austrocknen des Holzes zu beschleunigen und das Werfen zu vermindern, laugt und kocht man dasselbe in Wasser und Wasserdämpfen aus. Hiedurch wird dem Holze viel von der Fähigkeit, Wasser aus der Luft einzusaugen, genommen, indem der schleimige, dicke Saft demselben entgegenwirkt, welcher Feuchtigkeit einsaugt und dadurch das Werfen verursacht. Ein Mehreres hierüber in den folgenden Paragraphen.

Um das Werfen des Holzes weniger nachtheilig zu ma-

chen, muß man die Holzverbandstücke so zu ordnen suchen, daß theils ihr eigenes Gewicht, oder eine andere Kraft, theils andere mit ihnen verbundene Hölzer diesem Verwerfen entgegenstreben.

Bei allen horizontal liegenden Hölzern jeder Art muß daher die Seite, welche den meisten Kern hat, nach oben zu liegen kommen, indem, wie in dem Vorhergehenden gesagt ist, das Auswärtskrümmen nach der Kernseite erfolgt.

Bei stehendem Holz in Wänden, welche Seitendruck leiden, wie z. B. bei Bollwerken, Schleusenwänden u. s. w., muß daher die Kernseite immer dahin gerichtet sein, von welcher der Druck kommt, indem nach dieser kein Ausbiegen erfolgen kann. Bei ausgemauerten Fachwerkswänden muß diese Seite gegen die Ausmauerung, oder gegen das Innere des Gebäudes gerichtet sein, weil dahin weniger ein Ausbiegen, als nach Außen erfolgt.

Zu freistehenden Säulen darf man nicht Halb- oder Kreuzholz nehmen, sondern wo möglich solches, welches auf allen Seiten gleich viel Splint hat.

---

§. 103.

X. Ueber die Dauer des Bauholzes, die Ursachen, welche diese verkürzen, und die Mittel, welche sie verlängern.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß alles Bauholz allmählig an seiner Festigkeit und seinem Zusammenhalt verliert, ja zuletzt gänzlich zerstört wird, und dieses bald früher, bald später, je nachdem die Ursachen verschieden sind.

Um die verhältnißmäßige Dauer der Hölzer unter gewissen Umständen genau bestimmen zu können, fehlt es noch an hinlänglichen Versuchen. Die Erfahrung hat freilich im Allgemeinen dargethan, daß diese oder jene Holzart unter gleichen Umständen länger dauert, als eine andere; aber man

kann nicht allgemein erklären, woher es kommt, daß manche Holzart, die an einem Orte sehr lange gedauert hat, unter scheinbar ganz gleichen Umständen oft eine weit kürzere Dauer hat. Es ist daher wichtig, die Mittel und Umstände zu untersuchen und kennen zu lernen, die das frühe Verderben des Bauholzes hindern, oder befördern. Kann man auch bei der Anwendung des Bauholzes nicht immer die zweckmäßigsten und sichersten Mittel und Anordnungen wählen, um seine Dauer zu verlängern, so kann doch wenigstens dasjenige vermieden werden, welches zu der frühern Zerstörung des Holzes den Grund legt.

Die Zerstörung und Verderbniß der Hölzer geschieht (äußere gewaltsame Ursachen, als Feuer u. s. w. abgerechnet) gewöhnlich durch Fäulniß, Vermodern, Verstocken, Wurmfraß und den Holzschwamm, welche Uebel sämtlich durch die in demselben enthaltenen, oder die ihm mitgetheilten Feuchtigkeiten, so wie durch Mangel an Luft-Circulation in seiner Oberfläche entstehen. Durch diese verliert das Holz allmählig seinen festen Zusammenhang, läßt sich leicht zerbröckeln, und zerfällt am Ende ganz zu Staub. Diese frühzeitige Zerstörung des Holzes ist jedoch nicht als ein nothwendiges Uebel anzusehen, welches die Vegetabilien eben so treffen müsse, als die todten animalischen Körper; sondern es kann unter Umständen mehrere Jahrhunderte lang fortbestehen, ohne an seiner Festigkeit und seinem Tragvermögen bedeutend zu verlieren.

So findet man z. B. in alten Städten hölzerne Gebäude von Eichenholz, welche 300 Jahr gestanden haben; eben so auf alten Kirchen und Thürmen 6 bis 700 Jahr alte Dächer, welche noch die dem Zwecke angemessene Festigkeit vollkommen besitzen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß das Holz da am längsten dauert, wo es einer unveränderten Temperatur, und nicht der abwechselnden Einwirkung der Luft und der Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Daher halten sich alle Bauhölzer beständig unter Wasser sehr lange; am längsten aber, wenn sie im Erd-

reich stehen, welches beständig unter Wasser liegt. Pfähle von Eichenholz, welche über 300 Jahr unter solchen Umständen in der Erde gewesen waren, hatten noch ihre vollkommene Festigkeit. Eben so lange dauert das Holz in ganz trocknem Zustande, wenn es der Luft ganz entzogen ist. So hat man z. B. in dickem, 4 bis 500 Jahr altem Mauerwerk eingemauerte Balken gefunden, welche vollkommen gut erhalten waren.

Am schnellsten wird alles Holzwerk zerstört, wenn es häufig dem Wechsel von Nässe und Trockniß, Kälte und Wärme ausgesetzt ist, und zwar desto schneller, je häufiger dieser Wechsel stattfindet. Eichenholz ist unter solchen Umständen in 50 bis 60, Kiefern in 20 bis 30 Jahren, Tannenholz noch weit früher gänzlich zerstört und in Dammerde verwandelt.

Feuchtes Erdreich zerstört das Holzwerk sehr schnell, vorzüglich Garten- oder Dammerde, und solche, welche aus vielen, durch Fäulniß zerstörten Pflanzen- und Thierkörpern zusammengesetzt ist; weniger wirken Lehm, Thon und jede andere dichte Erdart auf die Zerstörung, da sie ihrer Dichtigkeit wegen die Veränderungen der Nässe und Trockniß weniger durchwirken lassen. Daher umstampft man Holz, welches man in die Erde gräbt, mit Lehm oder Thon, wodurch in etwas eine längere Dauer erzielt wird.

Hartig *) hat viele Versuche angestellt, um möglichst genau zu bestimmen, in welchem Verhältniß Holzarten unter gleichen Umständen unter sich in Rücksicht auf Dauer stehen, ob und wie viel die Fällungszeit, der Boden, das Alter des Holzes, so wie auch vermeintliche Schutzmittel zur Verlängerung der Dauer des Holzes beitragen.

Diese Versuche haben bis jetzt gezeigt, daß von Hölzern, welche im feuchten Erdboden (Dammerde) eingegraben waren, nach 4 Jahren alle Pfähle von Nadelhölzern, Eichen und Akazien sich unverändert erhalten hatten. Nach 3 Jahren

*) Versuche über die Dauer der Hölzer. Berlin, 1822.

waren abgefault: die Mastbuche, die Weißbuche, die Linde, die gemeine Birke, die amerikanische schwarze Birke, die gemeine Erle, die weiße Erle und die Espe. Zu den nach 4 Jahren abgefaulten gehören: die Weide, die Roßkastanie und der Platan.

Die mit der Rinde in die Erde gesetzten Pfähle widerstanden der Fäulniß besser, als die geschälten; die bloß angebrannten widerstehen aber der Fäulniß nicht merklich mehr; waren sie aber mit warmem Theer aus Nadelholz oder Steinkohlen 3 bis 4 mal überstrichen, haben sie sich während der Zeit von 4 Jahren vollkommen erhalten, während Pfähle von derselben Holzart, welche mit keinem Schutzmittel versehen waren, schon zum Theil in Fäulniß übergegangen waren. Ein bloßer Anstrich mit Oelfarbe schützte das eingegrabene Holz nur auf kurze Zeit, eben so das Tränken des Holzes mit starkem Salzwasser, Leinöl und Holzsäuren.

Eben so bewährten sich mehrere andere angepriesene Ueberzüge nicht. Pfähle, welche mit Oelfarbe bestrichen und mit Blech so beschlagen waren, daß 6 Zoll vom Blech über der Erde, und 8 Zoll davon unter der Erde sich befanden, hatten von der Fäulniß nicht im mindesten gelitten.

---

§. 104.

XI. Vom Verstocken, der Fäulniß und dem Vermodern des Holzes.

Das **Verstocken** des Holzes entsteht bei gefällten Hölzern dadurch, daß die Lebenskraft dem Baume entnommen ist, wobei die Säfte in Gährung kommen. Dieses Verstocken kann oft von innen heraus entstehen, wenn nämlich das Holz durch luftabhaltende Ueberzüge, durch Einmauerung u. s. w. am völligen Austrocknen verhindert wird.

Man muß daher alles Holzwerk, welches nach dem Verbrauch nicht mehr mit der Luft in Berührung kommen kann,

vor der Anwendung gehörig austrocknen lassen, auch nicht bei regnerischer Witterung verbrauchen. Vorzüglich muß diese Vorsicht bei Balken und Trägern, deren Enden gewöhnlich vermauert werden, beobachtet werden, weil von der Dauer dieser Balkenköpfe so sehr viel abhängt.

Das Verstocken der Hölzer ist oft der Anfang zur Fäulniß, wovon in dem Folgenden das Mehrere gesagt werden wird.

Bei der allmälig von selbst erfolgenden Zerstörung des Holzes kann man zwei Zustände unterscheiden, von denen man den einen die nasse Fäulniß, schlechtweg Fäulniß, den andern die trockene Fäulniß (Vermoderung, Vermorschung) nennen kann.

So lange die Lebenswerkzeuge eines Baumes in Thätigkeit sind, kann kein Verfaulen oder Vermodern stattfinden; nur können einzelne Theile des Baumes in Fäulniß übergehen, oder absterben, während die übrigen fortleben.

Um Fäulniß zu erzeugen, muß nothwendig ein gewisser Wärmegrad und Feuchtigkeit vorhanden sein. Bei einer Kälte, wo alle flüssigen Säfte gefrieren, ist kein Verfaulen möglich, eben so wenig bei einer Hitze über 80° R., indem bei einer solchen Hitze aller Wassergehalt des Holzes verdunstet, wobei kein Verfaulen stattfinden kann. Je trockner daher die Luft und das Holz ist, je langsamer findet das Verfaulen Statt. Aus diesem Grunde ist die Entfernung der Feuchtigkeit aus dem Holze ein so wichtiges Erhaltungsmittel desselben.

Zwischen der nassen und trocknen Fäulniß lassen sich keine genaue Grenzlinien ziehen. Die nasse Fäulniß zeigt sich da, wo das Holz mit stark wasserhaltenden Körpern, wie z. B. Dammerde, in Berührung ist; die trockene Fäulniß da, wo es zwar im Trocknen befindlich, aber abwechselnd der Feuchtigkeit ausgesetzt ist.

Im 3ten Bande der »Jahrbücher des kaiserlich-königl. polytechnischen Instituts in Wien, herausgegeben von J. J. Prechtl. Jahrgang 1822,« steht ein interessanter Aufsatz über diesen Gegenstand, woraus das Folgende entnommen ist.

»Die Fäulniß des Holzes entsteht durch die allmälige Zersetzung der im Holze außer dem Faserstoffe und Harze enthaltenen, im Wasser auflöslichen, schleimigen und gummiharzigen, extraktivstoffartigen und gerbestoffhaltigen Substanzen. Die Zersetzung, welche diese Stoffe erleiden, erfolgt anfänglich durch eine saure Gährung, die bald in eine mehr faulige übergeht. Sie ist im Wesentlichen dieselbe, wie sie allmälig bei der Fäulniß und Verwesung thierischer Körper eintritt. In beiden Fällen werden endlich die Körper in eine zerreibliche Substanz verwandelt, welche mit dem Humus der Dammerde übereinkommt, und größtentheils aus Faserstoff, mit veränderten schleimartigen Theilen verbunden, besteht.«

»Die Bedingungen dieser Zersetzung des Holzes sind jene der Gährung überhaupt, nämlich: Feuchtigkeit und mäßige Wärme.«

»Das auf diese Art zersetzte oder vermoderte Holz verliert, obgleich der Faserstoff selbst der Gährung widersteht, dennoch durch die Gährung der auflöslichen Substanzen allmälig seinen Zusammenhang, sowol, weil jene Gährung sich durch die kleinsten Fibern hindurch verbreitet, und diese sonach ihren Zusammenhang verlieren, als auch, weil die fortschreitende Gährung allmälig den Faserstoff, zumal in jenen Theilen, in welchen er sich der Natur des verhärteten Schleimes mehr nähert, angreift und verändert.«

»In jenen Perioden, wo das Vermorschen des Holzes schon so weit fortgeschritten ist, daß sich seine Oberfläche der Natur der Dammerde nähert, wird sie, zumal beim Zutritt einer größern Menge von Feuchtigkeit, ein Standort für verschiedene Schwämme, besonders des boletus lacrymans. Das Entstehen derselben ist daher wol ein Zeichen der schon weit fortgeschrittenen Fäulniß, aber keineswegs deren Ursache.«

Nach mehreren, vom Verfasser dieses Aufsatzes gemachten Versuchen, erklärt derselbe, unter welchen Umständen die Zersetzung des Holzes am schnellsten vor sich geht.

1) »Wenn das Holz an sich feucht ist, oder noch viel Vegetationswasser enthält. Ohne Feuchtigkeit kann keine Gährung stattfinden, Bauholz ist daher um so schneller dem Verderben ausgesetzt, je kürzere Zeit es nach seiner Fällung verbraucht wird; am frühesten verdirbt es, wenn es im Safte stehend gefället worden ist. Der äußere Theil des Holzes, oder der Splint, enthält mehr Vegetationswasser, als der feste holzige Theil; er kommt daher auch zuerst in die Gährung und das Verderben. Beim allmähligen Austrocknen bekommt das gefällte Holz Risse; ist es neu ohne Bedachung der Witterung ausgesetzt, so bringt das Wasser durch diese Risse bis in den Kern, verdunstet hier, auch bei einer trockenen Luft, nur langsam, und leitet um so sicherer die Gährung und Zerstörung ein *).«

*) Aus diesem Grunde muß daher das Bauholz auf den Bauplätzen unter luftigen Schuppen mit Bedachungen aufbewahrt werden.

»Hiezu kommt noch, daß sich in diesen Rissen Staub ansammelt, der sich durch Aufnahme von schleimigen Theilen aus dem Holze in eine Art Dammerde verwandelt, und die Gährung der Holzmasse durch stete Zuführung und Festhaltung von Feuchtigkeit um so mehr unterhält. Das jüngere Holz enthält mehr Vegetationswasser, als das ältere; es ist daher auch früher dem Verderben unter gleichen Umständen unterworfen.«

2) »Wenn das Holz in mäßiger, die Gährung befördernder Wärme sich befindet. In kalten, trockenen Klimaten erhält sich daher das Bauholz länger, als in wärmeren feuchten.«

3) »Wenn das Bauholz in einer feuchten Lage, oder mit Körpern in Berührung ist, welche die Feuchtigkeit lange an sich halten, oder stark anziehen. Sobald das Bauholz, noch mit seinem Splinte versehen, in Haufen über einander gelegt wird; so erleidet der Splint, wie gesagt, zuerst die Gährung, und wird ein Behälter von Feuchtigkeit, aus welchem sich das Verderben nach allen Richtungen verbreitet. Wird Holz in Mauerwerk eingesetzt, welches Kalksalpeter enthält, oder wo das Holz auf feuchter Erde liegt, besonders auf Dammerde, so wird es von der Fäulniß bald ergriffen. Die Dammerde hält das Wasser stark an sich, und verhindert das Austrocknen des Holzes; auch wirkt sie mittelst der eigenen Gährung, welche unaufhörlich in derselben vor sich geht, als Ferment, welches den Eintritt der Gährung im Holze beschleunigt.«

4) »Wenn das Holz, das noch sein Wasser enthält, von dem freien Zutritt der Luft abgeschlossen ist, und dadurch sein Austrocknen verhindert wird, so wird dadurch gleichfalls seine Zerstörung beschleunigt.«

»Außer den sich hieraus unmittelbar ergebenden Behandlungsarten des Bauholzes, zur besseren Erhaltung desselben, bestehen die vorzüglichsten Mittel zur Abhaltung der Fäulniß oder Vermoderung des Bauholzes in Folgendem:

1. »In der Austrocknung des Holzes, oder der Entfernung seines Wassergehaltes bis zu dem Grade, daß dessen schleimartige Theile die Fähigkeit verlieren, die Gährung einzuleiten.«

2. »In der Verhinderung der Aufnahme des ausgetrockneten Holzes von neuer Feuchtigkeit.«

3. »In der Behandlung des Holzes mit solchen Substanzen, welche eine Umänderung der gährungsfähigen Bestandtheile bewirken könnten.«

4. »In der gänzlichen Wegschaffung der gährungsfähigen Theile des Holzes.«

§. 105.

XII. Ueber das Austrocknen des Holzes.

(Nach Prechtl.)

1) »Das gewöhnliche, dem Ansehen nach trockene Zimmerholz, enthält 24 Prozent seines Gewichts an Wasser. Dieser Wassergehalt steigt in einer feuchten Umgebung auf 36 Prozent und darüber. Wird Holz lange Zeit in trockener, warmer Luft erhalten, so fällt sein Wassergehalt bis auf 10 Prozent. Dieses trockene Holz nimmt jedoch in Berührung mit feuchter Luft leicht und schnell wieder Wasser auf, bis zu 20 Prozent und darüber.«

Anmerk. So schwer es aber ist, Holz vollkommen, und selbst bis zu seinem Innern auszutrocknen, so wenig hilft diese Austrocknung, wenn das Holz nicht stets in diesem Zustande erhalten werden kann

»Kommt das Holz in Berührung mit Substanzen, die sein Austrocknen befördern, so wird dadurch auch sein Verderben gehindert. Holz in trocknem Sande und in trocknem Mauerschutt kann sich lange erhalten. Auch das Kochholz, vorausgesetzt, daß es keine zerfließlichen Salze enthält, kann als ein solcher Körper betrachtet werden, der die Feuchtigkeit lieber aufnimmt, als das Holz, daher letzteres trocken erhält und dessen Gährung hindert. So wie man daher mit Nutzen bei den Schiffen die Fugen der Zwischenräume zur Erhaltung des Holzes mit Kochsalz ausgefüllt hat, eben so hat man auch, um die im feuchten Mauerwerk befindlichen Balkenköpfe zu schützen, das Verfahren mit Nutzen angewendet, solche mit Bohrlöchern auf einen Zoll Dicke des Holzes zu versehen, mit Kochsalz zu füllen und mit hölzernen Pfröpfen zu schließen. Das Salz zieht hier aus dem Innern die Feuchtigkeit an, und macht sie unschädlich. Auch die Umgebung des Holzes mit pulverisirtem ungelöschten Kalk ist ein sehr gutes Schutzmittel gegen das Anstocken des Holzes.«

»Eben so wirkt der Kalkanstrich zur längeren Erhaltung eines vorher ausgetrockneten Holzes in freier Luft. Zweckmäßiger wird dieser Anstrich noch bewirkt, wenn man zuerst einen Anstrich mit einem etwas dickflüssigen Kalkbrei veranstaltet, und dann gepulverten gebrannten Kalk darüber streut und mittelst der Mauerkelle andrückt. Das Wasser, womit der Kalk angemacht wird, darf jedoch, wie schon gesagt, kein Kochsalz enthalten, weil sonst der Anstrich durch das zerfließliche Salz, welches sich bildet, mehr schaden, als nützen würde.«

»Wirksamer, als das Austrocknen des Holzes in freier Luft, ist das Backen desselben in einem Ofen, oder das Rösten über dem offenen Feuer. Ist jedoch die Hitze, wodurch die Verflüchtigung des Wassers aus

dem Holze auf diesem Wege bewirkt wird, nur so groß, um die schleimigen Theile des Holzes auszutrocknen, so ist der Erfolg dieser Austrocknung von jener in der freien Luft nicht wesentlich verschieden; denn die eingetrockneten schleimigen Theile behalten immer noch ihre hygroskopische Eigenschaft.«

Anmerk. Das Rösten selbst geschieht, indem man die Hölzer wagerecht auf Unterlagen dicht neben einander legt (höchstens mit einem Zoll Zwischenraum) und unter denselben langsam brennendes Feuer anmacht, wozu man Blätter, Borke, feuchtes Holz und andere, wenig Flamme, aber viel Rauch gebende Stoffe anwenden muß. Hauptsächlich muß man darauf sehen, daß die Hitze ziemlich gleichmäßig vertheilt und die Hölzer oft umgewendet werden. Je schwächer die Hitze ist, je vollkommener geschieht die Austrocknung, im umgekehrten Fall krümmt sich das Holz, und bekommt der Länge nach Risse, welche seiner Festigkeit schaden können. Das Rösten darf nie so weit getrieben werden, daß die Oberfläche des Holzes verkohlt, sondern sie darf nur mit einer braunen Rinde überzogen werden.

»Wird dagegen Holz in starker Hitze, z. B. in einem Backofen, so weit ausgetrocknet, daß der brenzliche Geruch der Holzsäure sich bereits aus demselben zu entwickeln anfängt, in welchem Falle es auf der Oberfläche eine bräunliche Farbe annimmt: so widersteht es der Vermorschung, auch in feuchten Lagen, weit besser und länger; weil in diesem Falle ein großer Theil der ausziehbaren Substanz, wenigstens nach der Oberfläche zu, eine Zersetzung und anfangende Verkohlung erlitten, und sonach die hygroskopische Eigenschaft und Gährungsfähigkeit verloren hat. Das Holz wird jedoch durch diese Prozedur etwas brüchig und seine Haltbarkeit geschwächt. Sollen Pfähle, welche man in die Erde setzt, vor der Vermorschung bewahrt werden, so ist es nicht hinreichend, nur den Theil, welcher in der Erde, besonders in Dammerde, steckt, zu rösten, oder außen zu verkohlen; denn der innere Theil erhält in diesem Falle seine Feuchtigkeit von den oberen Theilen des Pfahles wieder, und die Vermorschung ergreift endlich den inneren Theil des unteren Endes; sondern es ist wirksamer, den ganzen Pfahl, bis zur braunen Farbe der Oberfläche, stark, und den untersten Theil am stärksten zu rösten.«

»Da überdies an der abgeschnittenen Fläche (dem Hirnholze), durch die dort offenen Gefäße des Holzes, das Wasser am leichtesten eindringt: so muß diese Oberfläche entweder durch einen Ueberzug von Kupfer- oder Eisenblech, oder durch eine dichte Lage von Firniß gut bedeckt werden. Ueberhaupt müssen diese Stellen bei allen Holzverbindungen am besten verwahrt werden, weil an denselben das Wasser am leichtesten in das Innere eindringt.«

---

§. 106.

XIII. Mittel, das ausgetrocknete Holz gegen die Aufnahme neuer Feuchtigkeit zu schützen, und die Zerstörung desselben durch Anstriche zu vermindern.

(Nach Prechtl.)

»Trocknes Holz ist der Vermorschung daher nur dann nicht unterworfen, wenn es vor Anziehung neuer Feuchtigkeit geschützt ist. Dieses geschieht entweder durch eine freie, vor Regen und Feuchtigkeit geschützte Lage, wie bei dem Holzwerke eines luftigen Bodens, oder durch zweckmäßige Ueberzüge.«

»Soll das Holz durch letztere vor der Vermorschung oder trocknen Fäulniß geschützt werden: so muß es vorher recht trocken sein, entweder durch langjähriges Aussetzen an trockner Luft, oder durch künstliches Austrocknen in einer höheren Temperatur. In beiden Fällen ändert sich sein Wassergehalt auf 15 bis 10 Prozent. Wird es in diesem Zustande mit einem gut deckenden Firniß überzogen, so erhält es sich so lange, als dieser Firniß dauert. Das Ueberziehen des nicht gehörig trockenen Holzes ist dagegen weniger wirksam, ja sogar schädlich, weil das Uebel hier unter der Decke sich entwickelt und fortschreitet, um so mehr, da der Firnißüberzug das fernere Austrocknen hindert.«

»Wenn diese Ueberzüge außerdem etwas nützen, oder nicht vielmehr schaden sollen, so müssen sie dicht und vollkommen decken, um der Feuchtigkeit oder feuchten Luft den Durchgang zu verwehren. Erhalten diese Ueberzüge Risse, so daß durch dieselben das Wasser eindringen kann, welches sich sodann im Innern schnell verbreitet, ohne daß eine verhältnißmäßige Verdünstung aus der noch größtentheils bedeckten Oberfläche Statt findet; so werden sie gleichfalls unnütz.«

»Man hat vielerlei solcher Ueberzüge vorgeschlagen und angewendet. Dergleichen sind die gewöhnlichen Oelfirnisse aus Leinöl, mit Mennige oder Bleiweiß gekocht, und mit Terpentinöl oder Steinkohlenöl verdünnt; Steinkohlentheer, mit Terpentinöl verdünnt, und für sich oder mit Eisenocher vermengt, heiß in mehreren Lagen aufgetragen; Pech, mit $^{1}/_{3}$ Schwefel zusammengeschmolzen, Ziegelmehl ($^{1}/_{5}$ des Ganzen) darunter gerührt und heiß aufgetragen.«

»Der Steinkohlentheer ist für alle Ueberzüge ähnlicher Art das nützlichste Ingredienz. Er bildet einen natürlichen Firniß, indem er aus Harz und flüchtigem Oele besteht. Er trocknet leicht, und bildet nach dem Austrocknen einen festen und biegsamen Ueberzug; er bringt, heiß

aufgetragen, tief in das Holz ein, so daß, wenn dieser Anstrich so oft wiederholt wird, bis die letzte Lage auf der Oberfläche sitzen bleibt, kleine Risse und Sprünge des Holzes, der Feuchtigkeit noch keineswegs den Weg in das Innere öffnen; er ist überdem ein Mittel zur Abhaltung des Wurmfraßes, gleich den fetten und flüchtigen Oelen überhaupt.«

»Wenn man dem trockenen Holze einen Ueberzug von Steinkohlentheer geben will, so verfährt man am zweckmäßigsten so, daß man denselben siedend heiß gemacht (jedoch nicht anhaltend gekocht, damit das flüchtige Oel nicht vor der Zeit aus demselben entweiche) zuerst ohne alle Beimischung aufträgt, und erst dann, wenn das Holz damit völlig gesättiget ist, demselben, unter Zusatz von Terpentinöl, noch einen verdickenden Beisatz gibt, z. B. Pech mit Ziegelmehl, um die letzten äußeren Anstriche damit zu vollenden.«

»Ein anderer guter Ueberzug des trockenen Holzes, besonders für frei stehende hölzerne Säulen und Pfähle, wird durch den Anwurf mit Sand hergestellt. Man überstreicht das Holz zuerst mit dickem Oelfirniß (aus Leinöl und Bleiglätte), und bewirft sodann die Oberfläche mit feinem Quarzsand. Nachdem dieser erste Ueberzug trocken ist, reibt man die Oberfläche ab, um den überflüssigen, in dem eingetrockneten Firniß nicht befestigten Sand zu entfernen; streicht hierauf die Fläche mit Firniß von neuen an, bewirft sie neuerdings mit Sand, und wiederholt diese Operation drei bis vier Mal. Dieser Ueberzug hält sehr fest, schützt gegen die Beschädigung von Würmern und andern Thieren, und gibt dem Holze ein vollkommen steinartiges Ansehen.«

»Der Holztheer steht in der Brauchbarkeit für den Anstrich des Holzes dem Steinkohlentheer bedeutend nach; denn der erstere enthält, außer dem Harze und flüchtigen Oele, noch eine bedeutende Menge Essigsäure, welche weder durch Kochen, noch durch Verdünstung an der freien Luft entfernt wird. Daher trocknet dieser Theer für sich schwer aus, und bleibt immer schmierig; während bei dem Steinkohlentheer die ammonialische Feuchtigkeit, welche er enthält, in der Hitze und an der Luft sich verflüchtiget.«

»Will man den Holztheer, statt des Steinkohlentheeres, zum Ueberzuge des Holzes verwenden und brauchbar machen, so muß man denselben in einem eisernen Kessel erhitzen, und gepulverte Bleiglätte hinzusetzen. Diese sättiget die vorhandene Essigsäure, und macht die Mischung trocknend.«

»Sehr gut zum Anstrich für Holzwerk ist der Asphalt oder das Judenpech, welches in Schweden, Frankreich, der Schweiz, Sachsen u. s. w. gefunden wird. Zum Anstrich wird derselbe zerkleint und in einem eisernen Kessel geschmolzen, und das Holzwerk dann gewöhnlich dreimal damit überstrichen.

Die Ackerbaugesellschaft zu London hat folgenden Anstrich für höl-

zerne Dächer empfohlen. In ein hohes Gefäß bringt man drei Gewichtstheile gepulverte Kreide oder rohen Kalkstein, und setzt einen Gewichtstheil des besten Theers hinzu. Hat man Alles gut durch einander gearbeitet, so bringt man es in einem eisernen Kessel über's Feuer, und erwärmt es so nach und nach unter stetem Umrühren bis zum Sieden. Man läßt diese Masse so lange kochen, bis sie so dick wird, daß sie an einem Holze hängen bleibt und, unter kaltes Wasser getaucht, so hart wird, daß sie dem Drucke mit dem Finger kaum nachgibt. Diese Masse wird mit gesiebtem, scharfen Sande vermischt, der durch ein Sieb fällt, wovon 16 bis 32 Maschen auf einen Zoll gehen. Vor dem Anstreichen muß die Masse warm gemacht werden. Am Rhein bedient man sich häufiger des Lobsaner Mineral-Theers.«

1826 erschien von dem Apotheker Carl Brooke zu Cöln eine Bekanntmachung seines erfundenen Mineral-Theers, welcher dazu dient, um Holzwerk und Bekleidungen der Wände, Mehlspeicher, Fußböden, Brücken, Thore, Eisenwerk u. s. w. zu überstreichen und gegen Zerstörung der Luft zu sichern. Außerdem fertigt derselbe auch einen Mineral- oder Erdpech-Kitt an, welcher zum Anstrich für freistehende Mauern dient, und dessen Gebrauch unten bei den Kitten beschrieben werden soll. Es wurden von dem Herrn Brooke Zeichnungen von den Geräthen zum Gebrauche, sowie von dem Ofen zum Kochen der Masse mitgetheilt, und für den Verbrauch gibt er folgende Vorschrift:

Man nimmt vier Theile Mineral-Theer, dazu zwei Theile gekochtes Leinöl, ½ Theil Bleizucker, ½ Theil Braunsteinpulver und zwei Theile Terpentinöl. Ist diese Masse gut mit einander vermengt, so wird sie etwas warm gemacht, und ¼ Linie dick mit Bürsten oder Pinseln auf die Holzfläche getragen. Dieser Anstrich hat sich als vortheilhaft bewährt.

Der Mineral-Kitt wird in einen Kessel gethan, über einen blechernen Ofen gehängt, gekocht und so lange gerührt, bis er geschmolzen ist, wo dann 6 pr. Ct. Mineral-Theer hinzugethan werden. Hat diese Masse die Breiform erreicht, so wird sie mit eisernen Schöpfkellen in die auszufüllenden Fugen oder Flächen gethan, sodann aber mit warmen Bügeleisen verbreitet und zu einem gleich starken Ueberzuge verdünnt.

Dieser Kitt wird im Allgemeinen ¾ bis 1 Linie dick aufgestrichen, daher pro □Fuß ¼ bis ½ Pfund desselben erfoderlich sind.

Die Preise, welche Hr. Brooke stellt, sind folgende:

Mineral-Theer pro Pfund 3 Sgr. 10 Pf., oder der Ztnr. = 12 Thlr. 20 Sgr.

Der Erdpech-Kitt pro Pfund 2 Sgr., oder pro Ztnr. = 7 Thlr.

In hiesiger Gegend hat der Hauptmann Hr. Voight zu Freienwalde an der Oder zu denselben Zwecken den Gebrauch einer andern, weit wohlfeileren Masse 1829 und 30 bekannt gemacht, welche jedoch

dünner oder flüssiger ist, und daher einen weniger dicken Anstrich erfodert.

Die Portion von 18 Loth kostet 4 Sgr., daher 1 Pfund = 7 Sgr. 1⅓ Pf.

Es können mit 18 Loth, incl. Zusatz von 16 Loth Farbe, 40 Quadratfuß zweimal, oder 80 □Fuß einmal bestrichen werden. Wenn also nach Obigem der Anstrich mit Cölner Mineral-Theer kostet: pro □Fuß ½ Pfund à 2 Sgr. = 1 Sgr.; so beträgt dagegen für denselben der Anstrich mit Voightscher Masse nur ¹⁰⁄₄, oder pro □Fuß 1½ Pf. Durch den letztern Anstrich, über dessen Güte die Erfahrung zunächst erst entscheiden wird, kann, da er dünner ist, als der Brookesche, allerdings keine so solide körperliche Ueberziehung stattfinden.

William Pattenson theilte der Londoner Societät zur Aufmunterung der Künste und Gewerbe folgendes bewährte Recept zum Anstrich des der Luft und dem Wetter ausgesetzten Holzes mit. Man nimmt drei Theile an der Luft geschlemmten Lehm, zwei Theile Holzasche und einen Theil feinen Sand. Dieses wird durch ein feines Sieb gelassen, und dann so viel Leinöl hinzugethan, daß es zum Anstrich mit dem Pinsel geschickt wird. Vorher muß die Masse gut durch einander gemengt sein. Dieser Anstrich wird sodann zweimal aufgetragen, das erstemal dünn, das zweitemal aber so dick als möglich. Statt der Holzasche kann man sich auch fein gesiebter Steinkohlenasche bedienen. In der Luft und Sonne soll dieser Anstrich immer härter werden.

Außer der schon angeführten Bedingung, den Anstrich nur auf ausgetrocknetes Holz zu bringen, ist auch noch sehr darauf zu sehen, daß die Hölzer, vor dem Auftragen des Anstrichs, gehörig von Schmutz gereinigt, die Astlöcher und große Risse mit Oel oder einem guten andern Kitt ausgefüllt werden, und dann der Anstrich bei warmer, trockner Luft aufgetragen wird. Bei Zaunpfählen und andern lothrechtstehenden Hölzern kann man auch noch die obere Hirnholzfläche, wo ein Eindringen der Feuchtigkeit am ersten möglich ist und am gefährlichsten werden kann, mit einer Blechkappe bedecken, welche entweder wie ein Kuppel- oder Walm-Dach gestaltet sein kann.

---

§. 107.

XIV. Behandlung des Holzes mit solchen Substanzen, welche eine Umänderung der gährungsfähigen Bestandtheile bewirken können, und über die Wegschaffung dieser Theile des Holzes.

(Nach Prechtl.)

»Die schleimartigen und ausziehbaren Theile des Holzes können zwar durch gewisse Substanzen so verändert, oder im Wasser unauflöslich gemacht werden, daß sie nicht mehr fähig sind, die Gährung einzuleiten und fortzusetzen. Hiezu dienen mehrere Salze, besonders die Metallsalze, und unter diesen ausgezeichnet das Quecksilber-Sublimat, als Hinderungsmittel der Fäulniß thierischer Substanzen. Die Holzsäure hat sich neuerlich gleichfalls als ein solches antiseptisches Mittel erwiesen.«

»Ueber die Anwendung verschiedener Salzauflösungen zur bessern Erhaltung des Holzes, sind bereits viele Versuche angestellt worden, welche jedoch gezeigt haben, daß die Anwendung dieser Mittel im Großen zu kostbar wird.«

»Hieher gehören auch die vom Herrn Chapman, der sie in der unten bezeichneten Schrift beschrieben hat *). Unter allen Salzauflösungen, die er anwendete, fand er die Auflösungen des Eisenvitriols am entsprechendsten. Die Resultate dieser im Kleinen angestellten Versuche sind jedoch durch die Erfahrung nicht in sofern bewährt, als mit einem auf diese Art behandelten Holze ein Versuch von gehöriger Dauer, z. B. für den Schiffbau, angestellt worden ist. Herr Chapman schlägt vor, in den Werften Gruben, etwa von 4′ tief, anzulegen, in diese das Bauholz auf eine steinerne Unterlage zu bringen, die Zwischenräume der Balken mit Sand auszufüllen, die Oberfläche noch damit zu bedecken, und die Grube sonach mit einer gesättigten Auflösung von Eisenvitriol zu füllen, so daß der Sand damit imprägnirt wird. Um die allmälige Füllung des Eisenoxydes aus der Eisenvitriolauflösung zu verhindern, soll derselben metallisches Eisen zugesetzt werden.«

»Nach allem Bisherigen muß das gründliche Mittel zur Bewahrung des Holzes vor dem frühzeitigen Verderben, in der gänzlichen Wegschaffung der durch Wasser ausziehbaren Theile aus demselben gesucht werden,

*) A Treatise containing the results of numerous experiments on the preservation of timber from premature decay. By William Chapman, Civil enginier. London 1817.

weil dadurch das Eintreten jener zerstörenden Zersetzung unmöglich, oder außerordentlich erschwert wird.«

»Diese Wegschaffung geschieht mehr oder weniger vollkommen:

1) durch das allmählige Auswaschen des Holzes in kaltem Wasser oder in andern Flüssigkeiten;

2) durch das Auskochen desselben im Wasser;

3) durch die Behandlung desselben mit Wasserdämpfen.«

1. »Wenn Holz auf allen Seiten mit fließendem Wasser umgeben ist, oder in einer Lage sich befindet, wo viel Wasser zu seiner Oberfläche Zutritt hat; so ist es der Vermoderung und Fäulniß nicht unterworfen. Das Wasser nimmt zuerst aus der Oberfläche, dann allmählig aus dem Innern die auflöslichen Theile mit sich fort, und entfernt sonach die Ursache der Zerstörung. Dieser Erfolg ist um so vollständiger, je schneller das Wasser wechselt, z. B. in einem Flusse. In dem Maße, als das Wasser die auflöslichen Theile aus dem Holze fortnimmt, setzt es an deren Stelle seine erdige Theile, die es mit sich führt, in demselben ab, und bewirkt unter gewissen Umständen allmählig verschiedene Gradationen von Versteinerungen.«

»Es ist bekannt, daß Holzwerk, welches sich unter dem Wasser befindet, vorausgesetzt, daß dieses Wasser selbst nicht mit faulenden Pflanztheilen überfüllt sei, eine sehr lange Dauer habe. So die hölzernen Brückenpfähle in den Flüssen. Aus derselben Ursache ist geschwemmtes Holz und Treibholz, welches längere Zeit im Wasser war, dem Vermodern weit weniger ausgesetzt, als außerdem.«

»Daß das Bauholz dadurch, daß man es vorher längere Zeit im Wasser liegen läßt, eine längere Dauer erhält, ist eine schon ziemlich alte Erfahrung.«

»Wenn das Auswaschen des Holzes im Wasser für dessen Erhaltung die gehörige Wirkung haben soll, so muß dabei Folgendes beobachtet werden:

a. »Das Einlegen in das Wasser muß, so viel als möglich, bald nach dem Fällen des Holzes geschehen, weil dann der Saft noch wenig verhärtet ist, daher von dem eindringenden Wasser desto leichter und ohne die Fasern zu sehr zu erweichen mit fortgenommen wird. Diese Operation geht schwerer mit dem schon ziemlich eingetrockneten Holze von Statten, weil dessen Poren schon mehr verschlossen sind; die Wirkung des Wassers muß in diesem Falle länger anhalten, und ist dann immer mit einiger Schwächung des Holzes verbunden.«

b. »Das strömende Wasser eines Flusses eignet sich am besten zu diesem Auswaschen des Holzes. Ist das Wasser stagnirend, so kommen in demselben die schleimigen Theile, welche es aufgenommen hat, bald in Gährung, welche sich dann auch dem Holze mittheilt. Wenn das Holz in den Fluß eingelegt wird, so gibt man ihm eine solche Lage, daß das untere Ende des Baumes oder Balkens stromaufwärts

steht; indem man beobachtet hat, daß das Wasser das Holz nach seiner Länge leichter in der Richtung durchdringe, in welcher der Saft in dem Holze des Baumes in die Höhe steigt.«

c. »Wenn das Holz hinreichend mazerirt ist, so wird es herausgenommen, auf eine trockene Unterlage (trockenen Sand oder Steine) gelegt, und der freien Luft zum Austrocknen überlassen. Es ist am besten, wenn man das Holz im Herbste aus dem Wasser nimmt, um es im Winter an der Luft liegen und austrocknen zu lassen, damit es bis zum Eintritt der Wärme schon den gehörigen Grad von Trockenheit erreicht habe.«

»Das ausgewaschene Holz wird zwar spezifisch leichter, als vorher, und erhält im Ganzen ein geringeres Tragevermögen, weil die Holzfasern, zwischen welchen das kalte Wasser die auflöslichen Theile weggenommen hat, sich nach dem Austrocknen nicht mehr fest zusammenfügen, das Holz also eigentlich eine mehr lockere Textur erhält.«

»Dagegen erhöht sich aus demselben Grunde seine Biegsamkeit und Elastizität, was in einigen Fällen zwar vortheilhaft, in andern aber wieder nachtheilig ist.«

»Das Auswässern des Holzes wirkt, zumal bei dickeren Stämmen, wenn man das so eben berührte Verderben vermeiden will, nie so vollkommen, daß die ausziehbaren Theile, auch aus dem inneren Kern, ganz oder größtentheils weggenommen werden, daher in diesem Theile noch der Keim des Uebels zurückbleibt. An Stämmen, welche im Wasser geschwemmt worden sind, bemerkt man daher gewöhnlich, daß die äußeren Theile gesund bleiben, die inneren aber von der Vermoderung ergriffen werden.«

»Ueber die Zeit, binnen welcher man das Holz im Wasser lassen darf, läßt sich nichts Sicheres bestimmen, da dieses von der Natur des Wassers, von der Wärme der Jahreszeit, von der Beschaffenheit des Holzes und der Dicke der Stämme abhängt. Im Allgemeinen kann man das Holz nach dem Fällen die Sommermonate hindurch im Wasser lassen, und es dann wie bereits erwähnt worden, im Herbste herausnehmen, um es gut austrocknen zu lassen.«

Anmerk. Eichenholz kann in acht Monaten, weichere Holzarten in kürzerer Zeit ausgelaugt werden. Nach Burgsdorf enthalten Eichenholz $1/8$, Weidenholz $1/10$; nach Fabroni Eichenholz $1/16$, Lindenholz $1/27$ ihres Gewichts im Wasser auflösliche Stoffe. Bei dem zum Wasserbau angewendeten Holze, als: Pfähle, Bohlen u. s. w., selbst eichene, welche der starken Strömung immerwährend ausgesetzt sind, hat man auch ein völliges Abzehren des Holzes bemerkt, welches oft $1/2$ bis 1 Zoll betrug.

»Das auf diese Art behandelte Holz, wenn es zum Brücken- oder Schiffbau verwendet wird, muß nach seinem völligen Austrocknen mit einem der oben beschriebenen Firnißüberzüge vollkommen gedeckt werden.«

2) »Wirksamer zur Entfernung der auflöslichen Theile ist das Aus-

kochen des Holzes in siedendem Wasser. Hiebei geht die Wegschaffung jener Theile nicht nur schneller und ohne alle eintretende Gährung der umgebenden Flüssigkeit von Statten, sondern das Holz bleibt auch in seiner Textur fester, als bei dem Auswaschen in kaltem Wasser. Diese Methode kann jedoch im Großen nicht angewendet werden.«

3) »Vollständiger, als durch alle bisherigen Mittel, wird das Holz von seinen auflöslichen Theilen befreit, vor der Vermoderung und Fäulniß geschützt, durch das Auslaugen desselben mit Wasserdämpfen.«

»Diese Behandlungsart hat wesentliche Vortheile; sie ist in jedem Maßstabe ausführbar; das Holz wird durch dieselbe von allen auflöslichen Theilen befreit, und verliert an seiner Festigkeit nichts. Es erhält, wenn es nach der Operation abgetrocknet ist (welches in sehr kurzer Zeit in freier Luft erfolgt), beständig seinen trockenen Zustand, und nimmt aus der Luft keine Feuchtigkeit mehr an; auch ist es unmittelbar nach der Operation, selbst in starken Stücken, leicht biegsam.«

»Bei dem Auslaugen des Holzes mittelst der Wasserdämpfe fließt eine bräunliche Brühe ab, welche die aus dem Holze entfernten schleim- und gerbestoffhaltigen Substanzen enthält.«

»Es ist wahrscheinlich, daß in dieser Operation des Auslaugens der, aus den kondensirten Dämpfen gebildete, mit dem heißen Wasser verbundene Gerbe- und Extraktivstoff die Holzfaser durch eine Art von Gerbung fester macht.«

»Um diese Dampfauslaugung des Holzes zu bewirken, erbauet man einen viereckigen hölzernen Kasten von beliebiger Länge und Breite, dessen Seitenwände ziemlich dampfdicht schließen, und an dessen Vorder- oder Hinterseite eine Thür zum Eintragen des Holzes befindlich ist. Ist der Kasten damit angefüllt worden, so wird aus einem benachbarten Dampfkessel vermittelst einer, in der Nähe des Bodens sich einmündenden Röhre, der Kasten mit Dampf gefüllt. Dieser Dampf durchdringt die Zwischenräume des Holzes, erweicht die mehr oder weniger verhärteten, schleimigen und extraktivartigen Substanzen, welche sich in dem Kondensationswasser auflösen, und mit diesem durch eine am Boden befindliche, mit einem Stöpsel oder Hahne verschließbare Oeffnung abfließen.«

»Das aus dem Kasten genommene und der freien Luft ausgesetzte Holz wird bei günstiger Witterung in wenigen Wochen trocken und fest, da das Wasser in demselben nicht mehr durch die chemische Anziehung der schleimigen und extraktivstoffartigen Theile zurückgehalten wird, und durch die Imprägnirung mit dem Theer dasselbe schon größtentheils aus den Fasern abgesondert worden ist.«

»Die Zeit, innerhalb welcher das Holz von den Dämpfen gehörig ausgelaugt und durchdrungen wird, hängt bei gleicher Dampfmenge von der Dicke des Holzes ab. Stücke von 4 Zoll Dicke werden bei gehöriger Dampfmenge in acht und vierzig Stunden fertig. Man kann auch

das Holz, nachdem es von den Wasserdämpfen ausgelaugt ist, noch dadurch haltbarer machen, daß man es wieder von neuem durch Theerdämpfe durchziehen läßt. Das auf diese Art vermittelst der Wasser- und Theerdämpfe zubereitete Holz zeigt sich in allen Rücksichten als ein vollkommenes und edleres Material. Es nimmt den heißen Steinkohlentheer sehr leicht und bis zu bedeutender Tiefe auf, und widersteht sonach eben so dem Wurmfraß, als der Fäulniß.«

Anmerk. Im zweiten Bande der früheren Ausgaben dieses Werkes sagt der Verfasser, daß die hier durch das Königl. Ober-Hofbauamt und das Artilleriekorps angestellten Versuche diesen Erwartungen nicht entsprochen haben. Daß dieses nicht der Fall sei, ist jetzt durch viele Erfahrungen bewiesen. Das Holz verliert zwar durch das Auslohen an Festigkeit, wird aber nicht so leicht vom Wurmfraß und der Fäulniß angegriffen, wirft sich nicht so leicht, schwindet wenig, und bekommt keine Risse und Sprünge. Maschinen zum Auslohen mit Wasserdämpfen findet man beschrieben: in den Hannöverischen gelehrten Anzeigern, 1753 und 1754; Leipziger Sammlung, 116tes und 118tes Stück; Krünitz Encyklop. Thl. 24; Journal für Fabriken, Manufakt. April 1797; Burgsdorf Gesch. vorzügl. Holzarten, 2r Thl. 2r Bd.; Walthers Handbuch der Forsttechn.; Münchner Kunst und Gew. Blatt, 1816; Wolframs Handb. für Baumeister, 1821; Dingler's polytechn. Journal, Band XXXI.

---

§. 108.

XV. Zerstörung des Holzes durch den Holzwurm, und Mittel, solche zu verhüten.

Bekanntlich ist der sogenannte Holzwurm der Verwüster und geheime Zerstörer der oft dem Anschein nach besten Nutz- und Bauhölzer, nicht nur da, wo man große Vorräthe in besonderen Schuppen aufzubewahren hat, sondern selbst auch da, wo diese Hölzer bereits verarbeitet sind. Man findet Dach- und Etagenbalken, besonders aber auch die freiliegenden Dachverbandhölzer, von dem Wurme häufig so zerstört, daß deren völlige Erneuerung nothwendig wird. Eben so findet man ihn in Möbel von Holz aller Art eindringen, und oft in einem höheren Alter dasselbe zerstören.

Die bisherigen Erfahrungen über das Entstehen und Wirken dieses Wurmes, sowie über die Mittel zu seiner Vertilgung, haben zwar noch nicht ganz vollständige Resultate ergeben; doch ist hierüber Folgendes bekannt geworden.

Die im Holz selbst liegenden allgemeinen Ursachen, welche

das Entstehen und Verbreiten des Holzwurmes begünstigen, sind:

1. Wenn das Holz im Sommer, oder überhaupt zu einer Zeit gefällt worden ist, wo der Saft im Baume war;
2. Wenn das Bau- und Nutzholz von kranken, oder überalten Stämmen genommen ist;
3. Wenn von dem eichenen oder kiefernen Holze der Splint nicht abgearbeitet worden ist, welcher letztere unter allen Umständen, das Holz mag im Sommer oder Winter gefällt sein, dem Wurmfraß unterworfen ist;
4. Wenn das kieferne Holz auf niedrigem, (sogenannten sauerstockigem) Boden gewachsen ist.

Wenn die Hölzer auf hohem reinen Boden gewachsen sind, ist deren Rinde fest und dünn, das Holz hat wenig Splint, viel mehr gesunde Jahrringe und gesunden Kern (ist also nach der Zimmermannssprache herzig), und erzeugt nicht leicht den Wurm, wenn die Rinde beim Verbrauch abgeschält und nirgends eine Spur derselben zurückgelassen wird. Dagegen hat das auf niedrigem Boden wachsende Holz eine dicke Rinde, viel Splint, und wenig Kern. Selbst nach dem Abschälen der Rinde bleibt der Splint immer ohne Harz ein unreifer, loser Theil des Holzes, und ist zur Erzeugung des Wurms sehr geeignet. Es ist daher einleuchtend, wie vorsichtig bei der Auswahl von Hölzern verfahren werden muß, die nicht auf dem Stamm besichtigt werden konnten, und wie leicht selbige durch unzeitiges Fällen verwahrloset und zum einstigen Gebrauch untüchtig gemacht werden können.

Die Beobachtungen über die Natur und Entstehung der Holzwürmer haben ergeben, daß sie durch geflügelte Käfer erzeugt werden, deren Begattungszeit in die Monate Mai und Juni fällt, zu welcher Zeit sie sich in das Holz einbohren, und darin ihre Eier legen. Aus dem Ei entsteht eine Made, der Käsemade ähnlich, welche das Loch walzenförmig erweitert, sich mit der Zeit wieder in ein geflügeltes Insekt verwandelt, in dieser Gestalt die Oeffnung verläßt, und sich durch neue Anbohrungen in das Holz in großer Zahl fortpflanzt.

Wenn auch die verschiedenen Holzgattungen von verschiedenen derartigen Insekten zerstört werden, so sind letztere, ihrer Natur nach, sich im Allgemeinen sehr ähnlich, und es haben sich, der Hauptsache nach, nur dreierlei Arten von Wurmlöchern vorgefunden.

1) Kleine Wurmstiche, wie mit einer Stricknadel gestochen, welche in der Richtung der Stärke des Holzes fast senkrecht in den Splint und in den Kern gingen, und sich besonders bei eichenem und rüsternen Holze zeigten.

2) Mittlere, aber ovale Wurmlöcher, die ohngefähr $\frac{1}{3}''$ lang, $\frac{1}{5}''$ breit sind und einen geschlängelten Gang nehmen. Der darin wohnende Wurm scheint sich unter der Borke (Rinde) zu erzeugen, und von da in den Splint, zuweilen aber auch gar in das Kernholz einzudringen.

3) Größere, gleichfalls ovale Wurmlöcher von 1″ lang und $\frac{1}{2}''$ breit, welche ebenfalls einen unregelmäßigen Gang durch die Stärke des ganzen Baumes nehmen, und schon auf dem Stamme in diesem gewesen zu sein scheinen.

Die kleinen Käfer sind schwärzlich, fast cylindrisch-rund und etwa $\frac{1}{6}''$ lang; die mittleren Käfer, welche sich bei dem wähenen und büchenen Holze finden, sind braun, und geht die Farbe am Kopfe ins Schwärzliche über. Sie sind $\frac{1}{2}''$ lang, und ungefähr $\frac{1}{3}''$ Zoll breit. Das Brustschild hat oben in der Mitte eine platte Erhöhung, welche nach hinten dreieckig wird. Die Deckschilde umschließen den ganzen Hinterleib, und auf jedem derselben befinden sich 9 bis 10 Reihen eingefurchter Linien. Der Bauch spielt ins Silbergraue, und ist mit feinen Härchen überzogen. Dieser Käfer zieht sich bei der geringsten Berührung zusammen, und bleibt so lange bewegungslos und wie todt liegen, bis er sich ganz sicher glaubt. Nach der Begattungszeit bohrt das Weibchen die feinen Spalten und Risse der Rinde an, und legt ihre Eier hinein, aus welchen sich kleine Maden entwickeln, die sich zuerst von der Safthaut unter der Rinde nähren, später aber bis zu der Länge und Breite der Käfer, denen sie ihre Entstehung verdanken, auswachsen, und mit den an ihren Köpfen befindlichen beiden

sehr scharfen, hornartigen Spitzen ihre Gänge in den Splint bohren. Im Mai verwandeln sich diese Maden in Käfer, indem die Larven erst Füße, dann feine Florflügel, dann die Panzerdecken und endlich die Flügeldecken bekommen und mit ihren Bohrwerkzeugen durchbrechen. Bei dem büchenen und birkenen Holze ist ein ähnlicher, etwas größerer Käfer bemerkt worden, dessen Farbe schwärzer, dessen Fühlhörner dunkelbraun, dessen Deckschilde schwarz mit 10 Reihen punktirter Linien bedeckt sind, welche sich mit ihren Enden zu länglichen Ringen formiren. Das Anbohren des Holzes und alle übrigen Umstände sind bei diesem Käfer die nämlichen, doch liegen die Gänge der Maden etwas weiter von einander, und gehen in der Regel in paralleler Richtung mit den Saftfasern fort.

Außerdem ist noch eine andere Gattung dieser mittleren Bohrkäfer bemerkt worden, besonders bei dem eichenen Holze, welche größer, als die vorangeführten, sind. Die Maden derselben sind gegen ½″ lang und ⅕″ breit, von gelblich-weißer Farbe, und gehen nicht, wie die vorangeführten, allein mit den Saftfasern parallel, sondern sie dringen auch wol durch den Splint bis in den Kern vor. Die Splintkäfer befallen jedoch nur besonders die Hölzer alsdann, wann sie noch mit Rinde oder Borke versehen sind, obgleich auch selbst entrindete Hölzer von ihnen auch zuweilen auf der Schattenseite befallen werden. Der Wurm, welcher die großen Löcher bohrt, wie solche an alten eichenen Hölzern, besonders bei starken Blöcken, gefunden werden, ist wahrscheinlich bereits vor dem Fällen der Bäume darin wirksam gewesen, da man ihn bis jetzt noch nicht hat entdecken können. Seiner Natur nach muß er jedoch mit den vorher beschriebenen ähnlich sein. Die Löcher desselben im Holze sind nur einzeln, seltener und weniger gefährlich, als die der kleinen Wurm-Gattungen.

Die bis jetzt bekannten Mittel zur Vertilgung des Wurmes im Holze sind von Zeit zu Zeit zu wiederholende Anstriche mit ätzenden Mitteln. Das wurmfräßige Holz wird nämlich, nach vorherigem Abkehren mit einem stumpfen Besen, mit ganz frisch gelöschtem, nach Erfoderniß mit gekochtem

schwachen Leimwasser abgelöschtem und verdünnten Kalk, während derselbe sich noch im erhitzten Zustande befindet, und nachdem eine Vitriolauflösung hinzugefügt ist, überstrichen. Der Anstrich erfolgt dreimal nach einander, wobei es zweckmäßig ist, zum ersten Anstrich mehr Vitriol, als Leim zu nehmen, und den Vitriol in das zum Löschen des Kalks bestimmte Wasser zu schütten, und während des Löschens den zuvor schon abgekochten Leim vollends zergehen zu lassen. Die folgenden Anstriche werden aber erst, nachdem der erste ganz vollkommen getrocknet ist, gegeben, wobei man zu dem zweiten mehr Leim, als zu dem ersten, zu dem letzten aber mehr Kalk nimmt.

Die Mischungsverhältnisse zu dem ersten Anstrich sind etwa:

$3\frac{3}{4}$ Pfund grünen Vitriol,
$1\frac{1}{2}$ Pfund braunen Tischlerleim,
$\frac{1}{2}$ Kubikfuß ungelöschten Kalk,
6 Eimer, oder 78 Berliner Quart Wasser;

Zu dem zweiten Anstrich:

1 Pfund Vitriol,
2 Pfund Leim,
$1\frac{1}{2}$ Kubikfuß ungelöschten Kalk,
5 Eimer, oder 65 Quart Wasser.

Zu dem dritten Anstrich:

3 Pfund Leim,
$1\frac{1}{2}$ Kubikfuß gelöschten Kalk,
4 Eimer, oder 52 Quart Wasser.

Der Anstrich muß jedoch jährlich einmal, anfänglich selbst zweimal wiederholt werden, sobald die Tünche wieder abzublättern beginnt. Hiedurch ist, nach gemachten Erfahrungen, der Wurm gänzlich vertilgt worden. Ein anderes Mittel, welches man vorgeschlagen hat, besteht darin, die wurmfräßigen Theile des Holzes, nach vorherigem scharfen Abkehren, mit einer Tinktur von Seifensiederlauge und Kochsalz zu drei verschiedenen Malen zu überstreichen. Nachdem nämlich ein Kessel mit Seifensiederlauge zum Kochen gebracht, werden zu jedem Eimer, oder 13 Berliner Quart Lauge, $1\frac{1}{2}$ Pfund

graues Kochsalz hinzugesetzt, und nachdem sich dieses völlig aufgelöset, der Anstrich mittelst Mauerpinsel, deren Borsten mit Draht durchzogen sein müssen, dreimal heiß gegeben. Indessen wird es bei Bauhölzern in allen Fällen gut sein, die vom Wurme stark angegriffenen Stellen zuvor durch Weghauen davon zu entfernen, da dergleichen Stellen doch in ihrer Haltbarkeit zu sehr gefährdet sind, und es nur darauf ankommt, sie ferner gegen Zerstörung sicher zu stellen. Bei den kiefernen Bauhölzern, welche harzigen fetten Kern besitzen, hat man die Zerstörungen des Wurmes weniger zu befürchten, da sich derselbe in solchen nur stets im Splinte wirksam gezeigt hat. Eben so hat man in den mit Strohlehm umwundenen Decken-Stackhölzern, welche selbst vom Splintholze waren, den Wurm nicht gefunden. Häufig findet man ihn dagegen überall, wo Holz von unbewegter Luft, welchem die Zirkulation durchaus ermangelt, umgeben ist, namentlich bei den Decken und Dachbalken (Sparren) u. s. w., weshalb es namentlich bei den Dächern gut ist, sie mit Dachfenstern und Luftluken hinreichend zu versehen. Auch der Oelanstrich, wenn er besonders bei alten Hölzern zuweilen erneuert wird, schützt sie gegen den Wurm. Eben so würde eine Räucherung mit Schwefel den Wurm zu tödten vermögen; nur wird sie mit Beschränkung nur da Anwendung finden, wo man den Raum, in welchem sich diese Hölzer befinden, ganz luftdicht verschließen, und die Schwefeldämpfe Tage lang darin, ohne zu entweichen, anhalten und wirken lassen kann. Der Organismus der lebenden Käfer, Würmer und dergleichen wird hierdurch bekanntlich völlig zerstört, wie dies Mittel sich auch nach den Erfahrungen bereits wirksam zur Vertilgung der Wanzen nebst ihrer Brut erwiesen hat.

---

§. 109.

XVI. Von dem Hausschwamm.

a. Erzeugung desselben.

Der verwüstende Hausschwamm (merulius vastator, oder destruens, Person, Xylophagus lacrimans Link.) kommt am Holze erst meist nach seiner Verwendung zu Bautheilen vor, und ergreift unter verschiedenen Umständen sowol gesunde, als mangelhafte Bauhölzer, Bohlen und Bretter, eben so aber auch zuweilen aufgelagerte, nicht verwendete Bauhölzer. Ueberall, wo er gefunden wird, zeigt sich als die nächste Ursache seiner Entstehung Feuchtigkeit und Mangel an Luftzirkulation, welche eine faule Gährung der vegetabilischen Säfte im Holze erzeugen. In denjenigen Fällen jedoch, wo Licht und Luft schon mehr Zutritt hat, finden sich nur andere Gattungen von Schwämmen und Pilzerzeugungen vor. Er ist daher allein im Innern der Gebäude und Wohnungen, so wie überhaupt in abgeschlossenen Räumen aufzufinden, dagegen am Klasterholze, aufgeschichteten Bauholze und Brettern, Bretterzäunen und Pfosten, so wie außerhalb an Gebäudetheilen nur in verschiedener Gestalt, Gattung und Abart.

Diejenigen Schwammerzeugungen, welche an den in Vermoderung übergegangenen Laubhölzern gefunden werden, sind der Boletus destructor, Systotrema bienne und der Systotrema membr., oder die sogenannten Holznagerpilze; sie sind aber verschieden von dem Hausschwamme.

Ueber die Arten des Hausschwammes, seine Entstehung und Fortkommen findet man verschiedene Annahmen und Ansichten. Die besten Schriften und Abhandlungen hierüber sind folgende:

Von F. Weyrach, Königl. Preußischem Baubedienten der Provinz Pommern, Stettin bei J. S. Leich, 1797. Derselbe nimmt nur eine Gattung des Hausschwammes an, theilt sie jedoch noch in zwei Arten, nämlich den Mauer=

schwamm und den Flugschwamm. — A. C. Siemssen, Naturgeschichte des Hausschwammes &c. Leipzig und Rostock, bei C. C. Stiller, 1809. Derselbe nimmt drei Arten von Pilzen an, als Xylophagus lacrymans, Boletus destructor und Coprinus domesticus, von denen der erste der Hausschwamm sein soll, welchen er zu den Holznagerpilzen rechnet, welche Gattung durch das Wachsthum, je nach den Umständen frei oder versteckt, ein verschiedenes äußeres Ansehen annehmen.

In dem 1818 in der Maurer'schen Buchhandlung zu Berlin vom Dr. A. Crelle, Königl. Geh. Ober-Baurath, erschienenen Archiv der Baukunst befindet sich eine Abhandlung vom Geh. Ober-Baurath Held, über Hausschwamm am Holze und über Mauerfraß, welcher zu den gründlichsten und besten Schriften über den Gegenstand gehört. Derselbe führt an, daß der versteckt wachsende Holzschwamm mit dem sogenannten laufenden Schwamm in den Gebäuden einerlei sei, der freiwachsende aber von jenem in der Gestalt verschieden, obgleich von einerlei Geschlecht. Der versteckt wachsende sei der unter dem Namen merulius destruens, der freiwachsende der merulius vastator. Beide Arten zerstören insbesondere die Nadelhölzer. Der auf dem Eichenholz gewöhnlich vorkommende Schwamm ist der Boletus destructor. Diese Schwammarten erscheinen nur am verbaueten Holze, nicht auf dem Stammholz in Wäldern. Auch wächst der Hausschwamm nicht aus freier Erde, wie andere Gattungen Pilze. Die vorgenannten Arten seien daher nicht mit andern in den Wäldern vorkommenden Schwämmen zu verwechseln.

W. G. Bleichrodt, Fürstlich Schwarzburg-Rudolstädtischer Bau-Inspector, Theoretisch-praktische Abhandlung über die Ursachen der Feuchtigkeit in den Gebäuden, über Schwamm und Salpeterfraß, Angabe der Mittel &c. Ilmenau 1824, bei Fr. Voigt.

Derselbe nimmt nur eine Art von Schwamm an, welche er den laufenden Schwamm nennt, und dafür hält, daß

derselbe dem Holze imprägnirt, also ein Intestinalpilz sei.

Die neueste Abhandlung über den Hausschwamm, nebst Beschreibung eines zuverlässigen Mittels, welches von dem Ober-Amtmann Castner zu Stepenitz erfunden worden, ist verfaßt und herausgegeben, im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Ober-Präsidenten rc. Dr. Sack, von Bourwieg zu Stettin, 1827, bei Morin. Derselbe hegt die Ueberzeugung, daß es in den Gebäuden nur ein Geschlecht (genus) des Hausschwammes (merulius destruens *Persoon*) gibt, und daß seine verschiedenartige äußere Erscheinung (welche leicht zur Annahme mehrerer Unterabtheilungen verführen könnte) allein seinem Standpunkte, ob näher oder ferner von Licht, atmosphärischer Luft, minderer oder größerer Wärme und Feuchtigkeit, zuzuschreiben sei. Der von Weyrach ausgesprochenen Ansicht, daß der Mauersand, oder auch der ursprüngliche Boden, welchen man überbaut hat, den Keim des Schwammes in sich trage, tritt Herr Bourwieg bei, und fügt noch außerdem die Erfahrung hinzu, daß er die Wurzeln des Schwammes stets bis in die Fundamente, Kalkschutt oder Sandtheile, verfolgt habe. Wir treten zwar seiner Ansicht darin bei, daß der Keim des Schwammes nicht ausschließlich im Holze vorhanden, oder dem Holze imprägnirt, also kein Intestinalpilz sei; doch ist unfehlbar zu der Entstehung des Schwammes eben sowol der Zustand und das Vorhandensein einer faulen Gährung des Holzes, als der feuchte Boden, oder das feuchte Mauerwerk und ein abgeschlossener Luftraum erfoderlich. Die Wurzel des Schwammgewächses sucht, wie die jeder andern Pflanze, entweder im feuchten Boden Sand, oder im feuchten Mauerwerk Nahrungssäfte zu gewinnen; doch ist diese Wurzel nicht nothwendig bedingt, die Pflanze selbst ist peripherisch, und gedeiht auch nach der Zerstörung der Wurzeln, indem sie in ihrer ganzen Ausdehnung die untern Flächen des Holzes dicht umschließt, dasselbe mit feinen Geweben im Innern überall durchdringt, und vorzüglich von den fauligen, in Gährung übergegangenen Holzsäften lebt. Dies trifft ganz

mit der Beschreibung, welche Siemssen von dem versteckt wachsenden Hausschwamme gibt, zu. Sie ist folgende.

»In der zartesten Jugend kommt er als ein feines, flockiges Gewebe vor, das unter den tannenen Dielen=Brettern zu byssusartigen Bäumchen heranwächst, und, bei gehörigem Spielraum und hinreichender Feuchtigkeit und Wärme, sehr bald eine bedeutende Größe erreicht. Der Stamm dieser Bäumchen wird oft baumendick und mehrere Ellen lang, die Zweige verwachsen zu einem saftigen Fadengewebe, das an den Seiten noch etwas Flockiges behält, und in diesem schleichenden Zustande übt der Schwamm seine Verwüstungen aus, zernagt durch seinen beizenden Saft alles Holzwerk 2c. In Gestalt der Spinngewebe haucht er schon strenge und unangenehme Dünste, namentlich auch Phosphorsäure aus. Im Mittelalter erscheint der versteckt wachsende Hausschwamm in Gestalt kleiner Polster von weißgelblicher Farbe, und hin und wieder auf der Oberfläche mit Poren durchstochen, worin helle Wassertropfen zum Vorschein kommen. Er nimmt diese von der ersteren oft ganz verschiedene Gestalt an, wenn er zwischen den Dielen=Brettern und hinter den Panelen ins Freie kömmt, und seine Farbe nähert sich mehr dem Bräunlichen, je näher er dem Tageslichte und dem freien Zugange der atmosphärischen Luft ist.«

»Im dritten Stadio dehnen sich die oben erwähnten Polster nach allen Seiten und stets etwas unregelmäßig aus. Die Oberfläche bedeckt sich mit einer dünnen schleimigen Haut, welche anfänglich schwefelgelb, und nach einigen Tagen schmutzig=brasilienbraun gefärbt erscheint. Die gallertartige Oberfläche schrumpft gegen die Mitte etwas zusammen, und bildet sich als eine vollkommen faltige Haut, welche die feinsten Keimpulverthezen in gedrängter Menge enthält. Jetzt hat der Hausschwamm seine Vollkommenheit erreicht, und nun erfolgt das Auswerfen eines Tonkapulver= ähnlichen Staubes. Endlich erhält der Hausschwamm eine mehr trockene, lederartige und schmutzig=kastanienbraun gefärbte Konsistenz, und vertrocknet ganz, verschafft jedoch oft einem benachbarten, ähnlichen Schwammpolster wieder den nöthigen Nahrungssaft zu seiner Ausbildung.«

Der so erzeugte feine, gelbbraune Staub wird von Einigen für den Samen, und der vorangehende Zustand für das Blühen des Hausschwammes gehalten. Wir können jedoch dieser Meinung nicht beitreten, vielmehr halten wir dafür, daß, sobald der Schwamm sich an irgend einem seiner Zweige der freien, oder mehr zirkulirenden Luft und dem Lichte nähert, sein Abtrocknen und Absterben der Konsistenz

erfolgt. Daher entsteht seine Entfärbung und sein nachheriges Zerfallen in ein braunes Pulver. Wie bei vielen andern Pflanzen, wird jedoch nur hiedurch ein Theil desselben am Gedeihen zerstört, während die übrigen Theile neue Wurzeln schlagen und sich an andern Theilen weiter zu verbreiten suchen. Da, wo das Gewächs die meiste Feuchtigkeit und vegetabilische Nahrung findet, gedeiht es natürlich am meisten, und lebt dann, wenn sie zerstört werden, so lange an andern Triebfäden fort, bis es neue Nahrung findet. Hieraus sind alle Erscheinungen, so wie auch die schwermögliche Vertilgung des Gewächses vollkommen zu erklären. Auch stimmen wir mit Weyrach darin überein, daß das dem angefressenen Holze nahe liegende Mauerwerk oft von dem Schwamme mit überzogen werde. Wie schon bemerkt, können wir aber der Meinung derer, welche behaupten, daß der Schwamm ein Intestinalpilz sei, welcher dem Holze imprägnirt ist, nicht beitreten. Seite 224 ist bereits erwähnt, daß selbst das völlig ausgetrocknete gesunde Holz wieder neue Feuchtigkeit aufnimmt, sobald es Gelegenheit hiezu findet, und daß bei einem Mangel an Ausdünstung diese Säfte in eine schleimige Masse und in faule Gährung übergehen. Diese kann nun aus jedem feuchten Boden der Fundament-Mauer, bei abgeschlossener Luft genährt, den Stoff zur Entstehung des Hausschwammes liefern, indem die Unterfläche des Holzes im abgeschlossenen Raume zuerst mit einem Schimmel überzogen wird, welcher als vegetabilisches Produkt seine Wurzeln in den Boden oder die Mauer zu treiben sucht. Eine Fortpflanzung und Erzeugung des Schwammes ist hienach aber so wenig von einer bestimmten Bodenart, noch weniger von einer bestimmten Holzart bedingt, sondern vielmehr ganz unabhängig von derselben, obgleich das Kiefernholz den Erzeugungsprozeß mehr zu befördern geeignet ist, als andere Holzarten, und obgleich ein solcher Boden, welcher die Wurzeln früher darauf vegetirter Schwammgewächse enthält, desto schneller dergleichen wieder erzeugt, wenn die obgenannten Umstände wieder eintreten. Die

Fortpflanzung des Schwammes durch den Samen erscheint etwas problematisch, und wird hienach kaum anzunehmen nothwendig.

b. Mittel zur Vertilgung des Hausschwammes und zur Vorbeugung seines Entstehens.

So wie Zugluft dem Gedeihen der meisten Pflanzen hinderlich und nachtheilig ist, so ist die Luftzirkulation auch dem Wachsthum des Schwammes durchaus hinderlich. Am häufigsten findet man ihn daher in den Lagerhölzern und Dielen solcher Fußböden, welche unmittelbar auf dem Boden ruhen, und nicht durch einen freien Luftraum von der Bodenfeuchtigkeit isolirt sind. Ferner da, wo selbst ein Luftraum vorhanden, derselbe jedoch ganz von der äußern Luft abgeschlossen ist, sowie auch da, wo das Holz unmittelbar in Berührung mit feuchtem Mauerwerk liegt. Nur in lange verschlossenen Zimmern, wo also die Luft nicht zirkulirt, wo ferner die Feuchtigkeit zurückgehalten wird, wo stets neue Bodenfeuchtigkeit hinzutritt, die keine Ausdünstung findet, tritt der Schwamm auch in den senkrechten Wänden ein, und dringt zuweilen sowol aus den Dielen, als aus den Panelen, Holzstielen und Brettverkleidungen frei hervor, indem er einen fauligen, durchdringlichen Geruch verbreitet. Am meisten wählt er feuchte Winkel. Die Erfahrung zeigt aber, daß er auch in den Gebälken der Dächer erscheint, wozu es weiter keiner Veranlassung bedarf, als daß das Dach Wasser durchträufeln lasse, welches die Bodendielung immerwährend benetzt, bis zu den Lehmstaken dringt, und hier keine Ausdünstung findet, daher das Holzwerk durchdringt, und dessen Theile in faule Gährung versetzt. Da dergleichen Dächer häufig wenig Luftluken haben, noch häufiger solche selten geöffnet werden, so ist die Vegetirung des Schwammes sehr leicht möglich und aus dem Vorigen erklärlich. In diesem Falle geschieht sie aber nur im Holze, und wird nicht durch eine feuchte Mauer veranlaßt.

Die Schutz- oder Vorbeugungs-Mittel, welche man bei Bauwerken gegen die Erzeugung des Schwammes anwendet, bestehen demnach:

1) in der Anwendung von gutem trockenen Bauholze und hydraulischem Mörtel zu den Fundamenten, worauf das Holz gelagert wird;

2) in Abhaltung der Erdfeuchtigkeit und Isolirung des Holzes vom Boden nicht nur während des Baues, sondern auch auf die immerwährende Dauer.

Diese Schutzmittel sind demnach schon bei dem ersten Entwurfe, so wie bei der Aufführung eines Bauwerkes von Seiten des Baumeisters anzuordnen, auch ist jeder Bauherr von demselben pflichtmäßig darauf aufmerksam zu machen. Allen nachherigen Unannehmlichkeiten und schleunig eintretenden kostbaren Reparaturen kann hiedurch rechtzeitig und mit verhältnißmäßig geringen Mehrkosten vorgebeugt werden; denn auch hier bleibt der Grundsatz wahr, daß *vorsichtiges und gutes Bauen, selbst bei anfänglichen Mehrkosten, das Wohlfeilste sei.* Man lasse demnach bei Wohnungen, worunter sich keine Keller befinden, die Fußböden niemals mit ihren Lagerhölzern und der Dielung auf der gewöhnlichen Erde, oder auf Füllerde, Schutt u. dgl. platt legen, sondern bilde einen hohlen Raum dadurch, daß die Lagerhölzer auf freistehende einzelne Pfeiler gestreckt und die Dielen frei darüber gelegt werden. Diesem hohlen Raume gebe man in den Front-, Giebel- und Mittelwänden Luftzüge, welche außen mit Drahtgittern verschlossen werden. Diese Züge können auch mit naheliegenden Schorstein- oder Kaminröhren in Verbindung gebracht werden, selbst zwischen den Zügen der Stubenöfen kann man einen dieser Luftzüge hindurch zum Schorsteine führen, um die Luftströmung desto mehr zu befördern. Die Schwellen strecke man niemals auf ebener Erde, oder Fundamenten zur gleichen Erde, sondern erhebe die letzteren mindestens 12 bis 18 Zoll, damit das Traufwasser die Hölzer nicht zu sehr anfeuchte. Eine gleiche Vor-

sicht der Erhebung und Untermauerung ist auch für Trägerstiele und freie Säulen außerhalb, wie innerhalb, nothwendig. Zum Mauern der obern Fundamentschichten, so wie zur Abgleichung derselben, bediene man sich des hydraulischen Mörtels, welcher unten beim Abschnitt vom Kalk beschrieben wird. Derselbe hat die gute Eigenschaft, selbst in feuchter Umgebung zu erhärten, und zugleich alle Feuchtigkeit zu absorbiren, was der gewöhnliche Kalk nicht leistet. Außerdem ist es gut, wenn man die Schwellen mit Zinktafeln oder Blechen unterlegt, indem das Metall der Feuchtigkeit keinen Durchgang gewährt. Ferner bringt man, bei freistehenden Trägerstielen, Ständern und Säulen, unter deren Sohle über der Pfeilergleiche sehr gern Bleiplatten in derselben Absicht an.

Außerdem hat man zu beobachten, daß die Zimmer stets gehörig gelüftet, daß die Dächer wasserdicht erhalten und mit den nöthigen Luftluken und Luftfenstern versehen werden. Auch die Balkenköpfe müssen Luftzüge behalten, so lange als der Bau dies zulässig macht.

Ueberall, wo Ausfüllungen hohler Räume im Bau unvermeidlich werden, wende man die Abgänge und Stücke zerhauener Mauerziegel an; doch lasse man sie ja zuvor gehörig austrocknen, wenn sie etwa feucht geworden oder aufeindergeschichtet gelegen haben. Auch wende man niemals feuchte Erde, oder Sand an, sondern nehme Mauer- oder Pflastersand, den man zuvor gleichfalls in dünnen Lagen verbreiten und gut austrocknen läßt.

Bei dem Bau von Wohnungen, welche Dielungen erhalten, wende man, wo möglich, überwölbte Souterrains an, was oft durch die Fundamenttiefe, besonders bei Gebäuden mehrerer Stockwerke, ohne große Mehrkosten ausführbar wird. Man umgebe ferner die Gebäude mit einem guten, abfallenden Traufenpflaster und mit Rinnableitungen, welche letzteren auch für die Dächer sehr zu empfehlen sind. Endlich ist es eine Hauptsache, daß jedes Gebäude möglichst frei gestellt und über dem Terrain mit gehörigem Abfall er-

hoben werde, damit das Tagewasser nicht zu dem Gebäude hin, sondern stets von demselben gehörig und von selbst abgeleitet werde, das **Grundwasser** aber die Sohle des Gebäudes niemals erreichen könne.

Da, wo eine oder die andere dieser Regeln vernachlässigt ist, und wo der Schwamm erzeugt wird, bleibt nur die Anwendung der Vertilgungsmittel gegen denselben übrig, welche durch eine genaue Kenntniß der Natur des Hausschwammes entdeckt sind, und sich durch Erfahrungen bereits bewährt haben.

Diese Vertilgungsmittel gegen den Hausschwamm bestehen in Folgendem:

1) Sicherung des noch brauchbaren und neu zu ergänzenden Holzes durch ätzende Mittel, und Entfernung alles vom Schwamm ergriffenen alten Holzes;

2) Isolirung der Erdfeuchtigkeit mittelst hohler Räume und Luftzüge;

3) Anwendung von Mitteln, um die Feuchtigkeit aus dem Mauerwerk zu entfernen.

Die Vertilgungsmittel fallen mit den obenbeschriebenen Vorbeugungsmitteln nahe zusammen, und enthalten letztere mit in sich. Da man jedoch bei einem schon vorhandenen Bauwerke nicht immer das nachholen kann, was im Neubaue schon verfehlt worden ist, so hat man sich vielfach um Mittel bemüht, welche den Organismus und das Wachsthum des Schwammes durchaus verhindern sollen. Die Vertilgungsmittel sind aber, nach der Erfahrung, für das Holz nur da noch anwendbar, wo dasselbe noch nicht bereits vom Schwamme durchdrungen und angestockt ist. Es bleibt stets gewagt, das letztere wieder zu verwenden, auch wenn die besten Beizmittel hiezu gebraucht werden; auch bedarf dasjenige Holz, welches sich bei der Herausnahme als noch brauchbar zeigt, der Anwendung solcher Mittel, damit es für die Dauer gesichert werde. Es sind bereits die vorzüglichsten Anstriche und Beizmittel angegeben, um das Holz gegen die Aufnahme der Feuchtigkeit und gegen die eintre-

tende Vermoderung zu schützen. Nach allen neueren Erfahrungen hat sich aber die Anwendung des schon erwähnten Kochsalzes als vorzüglich gegen den Hausschwamm bewährt. Der Uhrmacher W. Lingen zu Angermünde in der Uckermark beschreibt als das beste Schutzmittel die Anwendung des Kochsalzes im trocknen, und des Eisen-Vitriols im aufgelös'ten Zustande. Derselbe führt an: »daß zunächst der Fußboden aufgerissen, die alten Unterlagen entfernt und die Erde ½ Fuß tief hinausgeschafft werden müsse. Demnächst soll der Boden planirt und mit etwas Salz bestreut, alsdann umgegraben, wieder mit etwas Salz bestreut und planirt werden, und zwei bis drei Tage bei geöffneten Fenstern liegen. Eben so sollen längs den Fundamenten Furchen geöffnet, und darin ¼ Zoll dick und drei Zoll hoch Salz gestreut, und die Schwellen und neuen Unterlagen, so wie die Dielen, mit einer gesättigten Auflösung des Eisen-Vitriols (ferrum sulphuricum), ein Theil auf vier Theile Wasser gerechnet, kochend mittelst eines Mauerpinsels überstrichen werden.« Zu den Unterlagen räth er, Eichenholz zu nehmen, und hält den Anstrich nur für die alten, nicht für neue nothwendig. Diese Unterlagen sollen auf Steinen hohl gelegt werden; doch will er, daß man solche von neuem mit trocknem Lehm oder Erde umfüllt, und alle drei Seiten gleichfalls mit ¼ Zoll starken, mit Salz zu füllenden Furchen umgibt. Auch die Dielen sollen auf der ¹⁄₁₀ Zoll hoch mit Salz bestreuten Bodenfläche unmittelbar ruhen, und die feuchten Mauern durch Anwendung des Salzes unschädlich gemacht werden. Einverstanden mit der Anwendung des Salzes, ist die damit bestreute Bodenfläche ganz entbehrlich. In der bereits angeführten Schrift des Herrn Bourwieg wird die wörtliche Beschreibung des von dem Herrn Ober-Amtmann Castner in Stepenitz erfundenen Mittels gegeben, welches sich in einem Zeitraume von 20 bis 30 Jahren bewährt hat, und demnach wol das meiste Zutrauen verdient. Derselbe bediente sich, nachdem die feuchte Füllerde unter den Fußbö-

den 1 bis 1½ Fuß tief ausgegraben, zuvor aber alles vom Schwamme angefressene Holzwerk sorgfältig entfernt, sowie auch der Mörtelputz in dem Fuß der Mauer abgehauen, und die Mörtelfugen auf einen Zoll Tiefe mit dem Meißel geöffnet waren, einer teigartigen Masse zum Bewurf, welche aus einer durch aufgelös'tes Kochsalz und aufgelös'ten Salmiak vorgenommenen Mischung mit Torfasche bestand. In einen großen Mauerkessel wurde zuerst eine angemessene Quantität Wasser gethan und zum Kochen gebracht, alsdann sechs gute Metzen reines Kochsalz geschüttet und durch fortdauerndes Kochen aufgelöset. In einen besondern zweiten Kessel wurde ein Pfund ordinärer Salmiak gleichfalls auf zuvor in den Zustand des Kochens versetztes Wasser geschüttet, und darin ebenfalls aufgelös't. Alsdann wurden beide Auflösungen zu einer Tonne (etwa vier Berliner Scheffel) Asche gethan, und so durch einander gerührt, daß die Masse wie ein Mauermörtel angewendet werden konnte, also teigartig war. Mit dieser Masse wurden die zuvor aufgekratzten Fugen der Fundamentmauern beworfen, auch mischte man wol zur besseren Bindung ein paar Kellen Mergelkalk zu derselben. Hierauf wurde der ausgegrabene Raum wieder mit trockenem Füllsande bis auf die Unterlagenstärke ausgefüllt, doch von den Fundamenten und Lagerhölzern überall mit der Hand zurückgebracht, so daß eine kleine Fuge entstand. In diese wurde trockener Kohlengruß geschüttet, und hierauf die obige teigartige Masse, doch ohne Kalkzumischung, mit Mauerkellen, Kelle an Kelle, dicht bedeckt. Sowol die Unterlagen, als die Dielen wurden am Tage vor dem Gebrauch mit heißem aufgelöseten Kupferwasser einigemal getränkt.

Bei diesem Verfahren können allerdings keine hohle Räume unter den Fußböden gebildet werden, indem in die Fugen der das Holz und die Mauern umgebenden Füllerde die Masse geschüttet werden muß. Die Lufträume und Luftzüge behalten jedoch den Vorzug. Wie diese Luftzüge gebildet werden, ist bereits vorher erwähnt, und wird bei

dem Abschnitte vom Bau der Wohnhäuser noch durch Zeichnungen erläutert werden. Auch von dem hydraulischen Mörtel, durch dessen Anwendung trockene Fundamentmauern zu erlangen sind, wird beim Abschnitte vom Kalk das Nöthige erläutert werden. Demnach kann hier nur angeführt werden, daß die Ueberfüllung des ausgetieften und abgetrockneten Bodens mit einer Lage Torfasche und darüber 1/6″ Kochsalz sehr nützlich und nothwendig zur Abhaltung der Bodenfeuchtigkeit auf die Dauer angewendet werden kann. Es versteht sich jedoch von selbst, daß der Boden nicht so tief liegen darf, daß er von dem steigenden Grund- oder Quellwasser erreicht werden kann, indem dasselbe die angewendeten Stoffe auflösen und ganz unnütz machen, zugleich aber Feuchtigkeit in hohem Grade mittheilen würde.

---

§. 110.

XVII. Schutzmittel, Holz gegen das rasche Verbrennen zu sichern.

Die Brennbarkeit des Holzes ist beim Bauwesen eine sehr nachtheilige Eigenschaft, welche zu vermindern man sich schon vielfach bemüht hat, da, dasselbe ganz unverbrennlich machen zu wollen, zu den Unmöglichkeiten gehört.

Um den genannten Zweck zu erreichen, muß man eine unverbrennbare Masse anwenden, welche nicht allein die Oberfläche des Holzes bedeckt, sondern auch so tief als möglich in dasselbe eindringt, indem wegen der über und zwischen die verbrennlichen Theile gebrachten unverbrennbaren Masse, so lange dieselbe unzerstört bleibt, das Holz mit keiner Flamme verbrennen, sondern nur verkohlen kann.

Außer den genannten Eigenschaften muß die Masse noch die haben, daß sie durch starke Hitze nicht von dem Holze abgesprengt wird, und daß sie, um allgemein anwendbar zu sein, nicht zu theuer ist. In den wenigsten Fällen darf dieselbe

auch eine große Dicke haben, da dieses die Umstände selten erlauben.

Die bisher hiezu angewandten Massen waren hauptsächlich: Thon, Lehm, feuerbeständige Salze, Pottasche und Kieselerde.

Den Thon hat Glaser in seiner Preisschrift als Ueberzug empfohlen, und denselben auf folgende Art angewendet.

Man nimmt Töpferthon, weicht ihn unter beständigem Umrühren im Wasser auf, und gießt, nachdem dieses geschehen, mehr Wasser darauf. Hat sich das Gröbere gesetzt, so wird die trübe Thonbrühe abgelassen, von neuem Wasser aufgegossen, und trübe, wie vorher, wieder abgelassen. Mit diesem Aufgießen und wieder Ablassen wird so lange fortgefahren, bis nichts mehr abgeschlemmt werden kann. Der erste Niederschlag aus dem trüben Thonwasser taugt nicht viel zum Anstrich, besser ist der später und nach mehreren Wochen niedergeschlagene Thon. Ist dieser geschlemmte Thon sehr zart, so knetet man zu demselben ein Drittheil mittelmäßig gut geschlemmten Lehm, wenn er weniger zart und fett ist, und nimmt die Hälfte davon als Zusatz. Mit dieser gehörig verdünnten Mischung wird das Holzwerk vermittelst eines Pinsels überzogen. Zu wenig Thon macht ihn zu wenig brandschützend, zu viel macht ihn aber zu spröde und leicht abspringend. Der dunkelrothe Thon soll der beste, der weiße aber der schlechteste zu diesem Anstrich sein.

Dieser Ueberzug gehört zu den billigsten feuerabhaltenden Anstrichen. Er dringt jedoch nicht tief ins Holz ein, bekommt leicht Risse, und springt auch leicht ab, in welchem Fall er also nur unvollkommen seinem Zweck entspricht.

Glaser gibt in seiner Preisschrift noch einen Ueberzug von Roggen-Mehlkleister an, welcher mit geschlemmtem Lehm im Verhältniß wie 4 : 1 oder 3 : 1 vermischt werden kann. Beide Theile müssen gehörig dünn sein, weil die Vermischung steifer wird. Um das Abnagen durch Tauben u. s. w. zu verhüten, schlägt Glaser vor, einen Absud von Wermuth oder andern bittern Kräutern beizumischen.

Die vorhin genannten Anstriche müssen etwa einen Messerrücken dick mit einem Pinsel aufgetragen werden. Sie dicker aufzutragen, ist nicht gut, weil sie sonst zu leicht abspringen; eben so darf man aus gleichem Grunde auf einen schon trocken gewordenen Anstrich keinen zweiten setzen. Um den Anstrich besser haltend zu machen, kann man durch Picken das Holz etwas rauh machen.

Andere, wie Diek, nehmen bloß Lehm, welcher, mit Küchensalz und Alaun vermischt, im Wasser aufgelös't wird.

Das Holz muß vor dem Auftragen der genannten Anstriche vollkommen ausgetrocknet sein, weil sonst ein Abspringen des Ueberzugs erfolgen muß.

Auflösungen von Pottasche, Kochsalz, Alaun, Vitriol und anderen feuerbeständigen Salzen geben sehr gute feuerabhaltende Ueberzüge, da sie ihrer großen Auflösbarkeit wegen sehr tief ins Holz eindringen.

Anwendbar ist auch zu diesem Zweck der phosphorsaure Kalk. Man kann sich denselben wohlfeil verschaffen, wenn man nämlich zwei Theile weiß gebrannte und fein gepülverte Knochen mit einer aus 12 Theilen Wasser und einem Theile englischer Schwefelsäure bereiteten Mischung kocht, und den dabei zu Boden fallenden Gips durch Siebe absondert.

Im Mindenschen Anzeiger von 1798 wird ein Ueberzug von Boulard, Baumeister zu Lyon, folgendermaßen angegeben. Man nimmt Wasser, und lös't so viel Pottasche darin auf, bis es keine mehr annimmt, und bestreicht hiermit alles Holzwerk. Dann verdünnt man dieselbe Pottaschenauflösung mit etwas Wasser, rührt dann so viel gelbe Lehmerde darunter, bis man die Mischung der gewöhnlichen Holzfarben erhält, zuletzt rührt man noch etwas Mehlkleister hinzu, um beides gut mit einander zu verbinden. Mit dieser Mischung bestreicht man das Holzwerk noch 3 bis 4 mal, wie mit einer Farbe. Dieser Anstrich soll das Holz über zwei Stunden gegen die Wirkung des Feuers bewahren.

Um eine □Ruthe zu bestreichen, werden 20 Pfund Lehmerde, 1½ Pfund Mehlkleister und 1 Pfund Pottasche erfodert.

Der Professor Fuchs in München hat eine Masse zum feuerabhaltenden Ueberzug erfunden, welche er Wasserglas nennt, und die zuerst beim Theater zu München angewandt worden ist. In Dinglers Journal, Heft 4. Bd. XVII. 1825, steht ein Aufsatz über dieses Wasserglas, wovon Folgendes ein Auszug ist.

»Man nimmt 10 Theile Pottasche, 15 Theile Quarz und 1 Theil Kohle. Diese Theile werden pulverisirt, gut mit einander vermengt, und dann in einen feuerfesten, von dem Gemenge etwa nur bis auf ³/₄ damit angefüllten Tiegel gethan, in welchem sie bei starkem Feuer (ungefähr 5 bis 6 Stunden) so lange geschmolzen werden, bis sie sich zu einer gleichartigen schwerflüssigen Masse vereinigt haben. Diese wird mit eisernen Löffeln ausgefüllt, und der Tiegel sogleich wieder mit neuem Gemenge gefüllt.«

»Um es von guter und gleicher Beschaffenheit zu erhalten, ist bei seiner Bereitung Folgendes wohl zu berücksichtigen. Die Pottasche muß dazu gut gereinigt werden. Ist darunter viel Digestivsalz, so erhält man ein Produkt, welches sich im Wasser nicht ganz auflös't und einen klebrigen Bodensatz gibt. Dieses Salz macht auch das Wasserglas zur Verwitterung geneigt. Der Quarz oder Sand muß auch rein sein; wenigstens soll er keine sehr merkliche Menge von Kalk und Thonerde enthalten, weil durch diese Erden ein Theil des Glases unauflöslich gemacht wird. Ein geringer Grad von Eisenoxyd verursacht keinen Schaden. Das so erhaltene rohe Glas ist gewöhnlich blasig, so hart wie gemeines Glas, graulich-schwarz, und nur an den Kanten mehr oder weniger durchschimmernd. Bisweilen hat es eine weißliche, manchmal auch gelbliche oder röthliche Farbe, was beweis't, daß ihm zu wenig Kohle zugesetzt worden. Wird es mehrere Wochen lang der Luft ausgesetzt, so erleidet es eine kleine Veränderung, welches aber nicht nachtheilig ist. Es zieht nämlich daraus Wasser an, wovon es allmählig ganz durchdrungen wird, ohne daß sich sein Ansehen verändere. Nur viele Klüfte bekommt es gewöhnlich, und auf seiner Oberfläche erzeugt sich bisweilen ein zarter, staubartiger Anflug. Wird es, nachdem es diese Veränderung erlitten, wieder ins Feuer gebracht, so blähet es sich auf wie Pechstein oder Perlstein.«

»Mit diesem Glase wird das Wasserglas bereitet, indem man es im Wasser auflös't. Dazu muß es vorher gepocht werden, denn sonst würde die Auflösung nur äußerst langsam von Statten gehen. Auf 1 Theil Glaspulver werden ungefähr 4 bis 5 Theile Wasser genommen. Das Wasser wird zuerst in einem Kessel zum Sieden gebracht, und dann das Glas allmählig eingetragen; wobei man beständig umrühren muß, weil es sich sonst sehr fest an den Boden anlegen würde. Das Sieden muß ununterbrochen 3 bis 4 Stunden lang fortgesetzt werden, bis sich nichts mehr auflös't, und die Flüssigkeit den gehörigen Grad von Konzentration erreicht

hat. Denn wird, während die Auflösung sich noch im verdünnten Zustande befindet, das Sieden unterbrochen und der Luftzutritt gestattet, so zieht das Kali daraus Kohlensäure an, welche eine sehr nachtheilige Wirkung auf die Glasauflösung ausübt. Aus diesem Grunde ist es auch nicht gut, wenn man zum Auflösen eine zu große Menge Wasser nimmt; weil nämlich bei dem lange fortzusetzenden Sieden die Kohlensäure leicht Gelegenheit bekommen kann, auf die verdünnte Flüssigkeit einzuwirken, wodurch kohlensaures Kali erzeugt und etwas Kieselerde präzipitirt wird. Wird die Flüssigkeit, bevor noch Alles aufgelös't ist, zu dick, so muß heißes Wasser zugesetzt werden. Wenn die Auflösung die Konsistenz eines dünnen Syrups und ein spez. Gewicht von 1,24 oder 1,25 erreicht hat, so ist sie gehörig konzentrirt und zum Gebrauche fertig. Man läßt sie nun ruhig stehen, damit sich die aufgelös'ten Theile zu Boden setzen können. Während des Abkühlens bildet sich auf der Oberfläche eine zähe Haut, welche später von selbst wieder verschwindet, oder sich sogleich auflös't, wenn sie untergetaucht wird. Diese Haut zeigt sich auch schon während des Siedens, wenn die Auflösung dem eben angegebenen Grade der Konzentration nahe kommt, und dient daher einigermaßen, denselben zu erkennen.«

»Hat sich das Wasserglas, welches aber gegen die Luft geschützt sein muß, vollkommen abgeklärt, so gießt man die Flüssigkeit vorsichtig von dem Bodensatze ab, und bewahrt das dann fertige Wasserglas in wohl verschlossenen Gefäßen auf. Den Rückstand kann man mit einer angemessenen Menge Wasser auf gleiche Weise behandeln, um daraus noch eine Portion flüssiges Wasserglas zu erlangen.«

Die Eigenschaften des Wasserglases sind folgende:

»Es stellt eine siropartige, fast farben- und geruchlose, etwas alkalisch schmeckende Flüssigkeit dar. Weiter abgedampft, läßt es sich eben so, wie die sich bei dem Abdampfen bildenden Häute, gleich geschmolzenem Glase zu Fäden ziehen. Noch weiter abgedampft, so wie durch allmähliges Austrocknen, geht es in die schon oben erwähnte glasartige, in trockner Atmosphäre trocken bleibende Masse über.«

»Es überzieht alle in dasselbe getauchte, oder damit bestrichene Körper mit einem firnißartigen Ueberzuge, welcher weder Wasser, noch Kohlensäure anzieht, und daher an der Luft keine merkliche Veränderung erfährt; vom kalten Wasser wird derselbe fast gar nicht, vom kochenden aber nach und nach gelös't.«

»Wird es mit Erden, Metalloxyden und einigen Salzen vermengt, so entstehen ganz unauflösliche dreifache Verbindungen, und werden die von dergleichen Gemengen bewirkten Ueberzüge selbst vom kochenden Wasser wenig verändert, daher man mit denselben vorzugsweise die gegen die rasche Verbreitung des Feuers schützenden Ueberzüge zu machen hat.«

»Alle die genannten Eigenschaften zeigt auch das mit Natrum dargestellte Wasserglas, zu dessen Bereitung 2 Theile kristallinisches kohlensaures Natrum auf 1 Theil Kieselerde erfodert werden. Das mittelst Natrum dargestellte flüssige Wasserglas hat aber vor dem mit Pottasche bereiteten den Vorzug, einen weniger reißenden und abspringenden Ueberzug zu bilden. Mischungen aus dem letzteren und ersteren geben die haltbarsten Ueberzüge. Die Anwendung des flüssigen Wasserglases zu schützenden Ueberzügen erfodert einige Maßregeln, von deren Befolgung der gute Erfolg abhängig ist.«

»Diese bestehen nämlich darin: daß man das zum ersten Ueberstreichen anzuwendende flüssige Wasserglas etwas verdünne; daß man das letztere nicht bloß oberflächlich aufstreiche, sondern daß man auf einer und derselben Stelle, den Pinsel etwas ausdrückend, mehrere Male hin- und herfahre, um dadurch die Flüssigkeit in die Risse und Poren des zu überstreichenden Holzes hineinzudrängen; daß man das flüssige Wasserglas gleichförmig auftrage, und den Anstrich wenigstens 6 mal wiederhole; daß man das flüssige Wasserglas zur Erlangung recht dauerhafter Ueberzüge mit $^1/_{10}$ gepulverter Kreide, Thon, Glaspulver, oder, was das Beste ist, feingepulvertem Wasserglase vermenge; daß man, bevor man einen neuen Anstrich macht, den früheren gehörig austrocknen lasse, wozu im Sommer ein Zeitraum von 24 Stunden nöthig zu sein pflegt, und daß man, wenn Gemenge vom flüssigen Wasserglase und Kreide, Thon u. s. w. zum Ueberzuge gewählt worden sind, das letzte Ueberstreichen mit reinem flüssigen Wasserglase geschehe.«

»Um Theater-Dekorationen durch letzteres gegen rasche Verbreitung des Feuers zu schützen, muß man die dazu anzuwendende Leinewand mit dem Wasserglase tränken, welches aber nicht hinlänglich durchs Anstreichen mit einem Pinsel geschehen kann, sondern es ist nöthig, dieselbe durch, innerhalb des mit dem flüssigen Wasserglase gefüllten Gefäßes angebrachte, Walzen mehrere Male unter einem ziemlich starken Druck gehen zu lassen, um das Wasserglas möglichst innig mit der Leinwand zu vereinigen. Ein Zusatz von $^1/_{15}$ Bleiglätte läßt letztern Zweck noch besser erreichen. Ist die so zubereitete Leinwand trocken geworden, so wird sie erst bemalt. Sollten einige Farben durch das Wasserglas verändert werden, wie dies z. B. mit dem Berliner Blau der Fall sein würde, so wäre die zu bemalende Stelle vorher mit Alaunauflösung und Kreide zu überstreichen.«

Anmerk. Ein angestellter Versuch mit dem Fuchs'schen Wasserglase, wobei Bretter damit überzogen wurden, und mit andern gleichartigen rohen Brettern über die aus einem Backofen schlagende Flamme gehalten wurden, zeigte, daß die Entzündbarkeit bei beiden Bretterarten gleich groß war. Demnach kann man den Anstrich, bevor nicht andere günstigere Erfahrungen hierüber gemacht sind, nicht unbedingt empfehlen. Auch ist nicht zu läugnen, daß die Anwendung

des Wasserglases für Balken und Dachverbandhölzer in der Ausführung schwer sein würde. Wie aber Dach- und Etagenbalken durch Uebertrag eines Lehmestrichs viel vollständiger gegen Entzündung gesichert werden können, wird weiterhin gelehrt werden.

---

§. 111.

XVIII. Von der Festigkeit der Bauhölzer.

1.

Untersuchungen über die Festigkeit der Hölzer sind für die Baukunst vom größten Nutzen, weil sich aus denselben die nöthige Stärke und ihre zweckmäßige Anwendung für verschiedene Theile des Bauwesens beurtheilen läßt.

Die Festigkeit der Hölzer ist der Widerstand, womit sie der Trennung ihrer Theile auf irgend eine Art entgegenwirken.

Diese Trennung findet entweder 1) im Zerreißen, 2) im Zerbrechen, oder 3) im Zerdrücken Statt.

Beim Zerreißen wirkt die hiezu erfoderliche Kraft nach der Länge der Fasern, und zwar abwärts vom Körper, und wird dann Haltbarkeit (absolute Festigkeit) genannt.

Beim Zerbrechen wirkt die Kraft senkrecht auf die Länge der Fasern, und man nennt sie, wenn sie ohne die geringste Vermehrung das Zerbrechen bewirkt, die Tragbarkeit (die respektive oder relative Festigkeit).

Beim Zerdrücken wirkt die Kraft gleichlaufend mit den Fasern, aber nicht ausdehnend, sondern zusammendrückend, und heißt dann der Widerstand oder die rückwirkende Festigkeit.

2.

I. Haltbarkeit (absolute Festigkeit).

Angestellte Versuche haben gezeigt, daß die Haltbarkeit bei völlig gleichartigen Hölzern sich verhalten, wie die Querschnitte derselben. Ist der Querschnitt des einen Holzes m mal so groß, als der eines andern, so sind m mal so viel Holzfasern zu zerreißen, wozu auch m mal so viel Kraft gehört.

Bezeichnet daher k die Haltbarkeit eines Querschnitts

von 1 □Zoll in Pfunden, K die eines Querschnitts von m □Zoll, so ist die Kraft zur Zerreißung des Letztern $K = mk$.

Die Werthe von k sind für die am häufigsten vorkommenden Holzarten durch Eytelwein bestimmt worden, und in der hier folgenden Tabelle in runden Zahlen, als hinlänglich genau, aufgeführt.

Bezeichnung der Holzart.	Haltbarkeit k eines □Zolls in Berliner Pfunden.	Bezeichnung der Holzart.	Haltbarkeit k eines □Zolls in Berliner Pfunden.
Apfelbaum	10,000	Tanne, (Rothtanne)...	10,000
Birnbaum	11,000	Kiefern, (Kiene).......	18,000
Büchen, (Rothbüchen).	22,000	Tanne, (Weißtanne)..	15,000
Eichen	22,000	Ulmen	14,000
Erlen	24,000	Weiden	15,000
Eschen	21,000	Weißbüche	20,000
Linden	13,000	Nußbaum	14,000

In der Ausübung darf man, der Sicherheit wegen, den Hölzern höchstens $1/_8$ der hier bestimmten Last zu tragen geben; auch muß man das Gewicht des hängenden Holzes der zu tragenden Last hinzurechnen. Diese Tabelle enthält Mittelwerthe, welche aus vielen Versuchen von verschiedenen Stücken Holz angestellt worden sind. Die Anzahl Pfunde unter 1000 sind dabei weggelassen, weßhalb sie um so mehr mit Sicherheit in der Praxis anzuwenden ist.

3.

Bei Versuchen dieser und jeder andern Art über die Stärke der Hölzer, nimmt man das Gefüge des Holzes überall als gleichartig an. Dieses ist aber nicht der Fall, da die äußeren Jahresringe in jeder Hinsicht weit weniger Festigkeit besitzen, als die inneren (der Kern). Auch haben Versuche gezeigt, daß einerlei Holzarten von gleichen Abmessungen oft eine sehr verschiedene Festigkeit besitzen, ja, daß sogar bei Stücken desselben Baumes in dieser Hinsicht Verschiedenheiten stattfinden.

Holz von den Aesten eines Baumes ist allemal viel schwächer, als Kernholz.

Junge Stämme geben gleichfalls weit schwächeres Holz, als alte.

4.

II. Tragbarkeit (relative oder respektive Festigkeit).

Es sei, Taf. IX. Fig. 75, ein rechtkantiger, in einer Mauer so befestigter Balken, daß seine unteren und oberen Seitenflächen in wagerechten Ebenen liegen. Seine Länge sei = a, die Stärke oder Höhe = h, die Breite = b, und die Haltbarkeit eines □Zolles von diesem Balken = k. An seinem Ende wirkt ein Gewicht Q lothrecht herab, welches im Verein mit seinem eigenen Gewicht W den Balken an der Mauer in dem lothrechten Querschnitt A B C D abzubrechen strebt, welches, den Balken als homogen betrachtet, daselbst immer stattfinden muß, weil in Bezug auf diese Brechungsebene die Gewichte W. und Q dann den größten statischen Moment haben.

Man denke sich die ganze Haltbarkeit b h k im Schwerpunkt der Brechungsfläche A B C D vereinigt, so entsteht in Beziehung auf die für den Augenblick des Zerbrechens stattfindende Drehungsaxe A D die Gleichung:

$$a\,Q + \frac{a}{2}\,W = b\,h\,k\,{}^1\!/_2\,h,$$

woraus sich $Q + {}^1\!/_2\,W = p$, oder die mit der Tragbarkeit des Balkens im Gleichgewicht stehende Kraft

$$p = \frac{k}{2}\cdot\frac{bh^2}{a} \text{ ergiebt.}$$

5.

Da nach 2 k bekannt ist, so könnte man mit Hülfe desselben die gesuchte Kraft in speziellen Fällen berechnen. Allein diese Resultate stimmen mit der Erfahrung nicht überein, weil in dem Querschnitt A B C D die Haltbarkeit in den verschiedenen Fibern nicht zu gleicher Zeit, und zwar in den oberen bei B C früher, als in den unteren überwunden wird. Es

kann daher der Ausdruck $\frac{k}{2} \cdot \frac{bh^2}{a}$ nur als Verhältnißzahl für die Größe und Tragbarkeit gebraucht werden. Bezeichnen daher bei einem andern Balken, von derselben Holzart, A B H P ähnliche Größen, so hat man $P : p = \frac{k}{2} \cdot \frac{BH^2}{A} : \frac{k}{2} \cdot \frac{bh^2}{a}$ und hiervon $p = \frac{bh^2}{a} \cdot \frac{PA}{BH^2}$

Ist nun $\frac{PA}{BH^2}$ aus Versuchen bei irgend einer Holzart $= n$ gefunden, so hat man für diesen Fall die Formel I.

$$p = n \cdot \frac{bh^2}{a},$$

worin sich alle Abmessungen auf Zolle, und n auf Pfunde beziehen.

In der folgenden Tabelle sind für die gewöhnlichsten Holzarten, nach Eytelwein, die Werthe für n angegeben.

Kiefernholz.............	2878	Weißtannen............	2737
Sommereichen..........	4006	Rothbüchen............	4710
Steineichen..............	4109	Weißbüchen...........	3005
Rothtannen...............	2049	Erlen......................	3449

Hierbei ist vorausgesetzt, daß alle Fibern parallel mit der Länge des Holzes laufen, und vom augenblicklichen Bruch die Rede ist.

Für Ausdauer auf lange Zeit darf man, nach Eytelwein's Angaben, für n nur $\frac{n}{32}$ setzen.

6.

Aufgabe. Liegt ein horizontaler Balken von der Länge a, Breite b und Höhe h an beiden Enden auf Unterlagen, so ist die Frage, wie groß ist eine Kraft z für's Gleichgewicht mit der Tragbarkeit des Balkens, wenn sie in der Entfernung x von einer der Unterlagen liegt.

Auflösung. Man denke sich statt der Unterlagen A u. B, (Taf. IX. Fig. 76.) Kräfte nach oben wirkend, und zwar von der Größe angebracht, als der Druck auf die Unterlagen ist;

so halten sie mit z Gleichgewicht, und es muß, der Aufgabe gemäß, jede dieser Kräfte vermögend sein, die Festigkeit im Querschnitt C zu überwinden. Es reduzirt sich daher diese Aufgabe auf die zuvor gelös'te.

Man findet hienach die Kraft im Punkte A, welche nöthig wäre, den Balken in C zu zerbrechen, $= n \frac{bh^2}{x}$; der Druck auf die Unterlage in A ist aber, nach statischen Gesetzen, $= \frac{(a-x)z}{a}$, und man hat daher $n \frac{bh^2}{x} = \frac{a-x}{a} z$, daher $z = \frac{n.bh^2.a}{(a-x)x}$.

und für Ausdauer die Formel II. $z = \frac{n\,bh^2.a}{32(a-x)x}$.

Ist $x = \frac{1}{2}a$, liegt also das Gewicht in der Mitte des Balkens, so entsteht $z = 4\,n \frac{bh^2}{a} = 4\,p$, d. h. der Balken von der Länge a, in horizontaler Lage und an beiden Enden unterstützt, kann in seiner Mitte 4 mal so viel tragen, als wenn er eben so lang horizontal aus einer Vermauerung hervorragte, und an seinem andern Ende von der Kraft p angegriffen würde. Wird die Belastung gleichmäßig über den Balken, bis zum Brechen desselben, verbreitet, so muß dieses Brechen immer in der Mitte des Balkens stattfinden, indem für $x = \frac{1}{2}a$ der Werth für z ein minimum wird. Es geht hieraus hervor, daß der Balken eine Last P mit desto größerer Sicherheit tragen wird, als dieselbe einem seiner Unterstützungspunkte näher gerückt wird. Die schwächste Stelle eines an beiden Enden unterstützten Balkens ist daher in seiner Mitte.

7.

Ist die Belastung gleichförmig über den ganzen Balken vertheilt, so kann man dieselbe eben so wie ad 4. als sein Gewicht behandeln, und man erhält dann für den Fall, wenn er mit einem Ende eingemauert ist:

$$\frac{1}{2} W = n \cdot \frac{bh^2}{a}$$

oder $W = 2\ n \cdot \frac{bh^2}{a}$;

und wenn er an beiden Enden unterstützt ist:

$$W = 8\ n \cdot \frac{bh^2}{a}.$$

Hieraus geht hervor, daß ein Balken die doppelte Last tragen kann, wenn dieselbe gleichmäßig über seine ganze Länge vertheilt ist.

8.

Für lange Ausdauer erhält man daher:

α. für den Fall, daß der Balken an einem Ende eingemauert ist, und die Last am andern Ende hängt,

$$p = Q + \tfrac{1}{2}\ W = \frac{n}{32} \cdot \frac{bh^2}{a};$$

β. wenn die Last gleichmäßig vertheilt ist,

$$W = \frac{n}{16} \cdot \frac{bh^2}{a};$$

γ. wenn der Balken an beiden Enden unterstützt ist, und die Last in der Mitte hängt,

$$z = \frac{n}{8} \cdot \frac{bh^2}{a};$$

δ. wenn die Last gleichmäßig vertheilt ist,

$$z = \frac{n}{4} \cdot \frac{bh^2}{a}$$

ε. und wenn die Last an einer beliebigen Stelle hängt,

$$z = \frac{nbh^2a}{32\,(a-x)\,x}.$$

Anmerk. Wohl zu beachten ist bei der Anwendung dieser Formeln, daß, da n sich auf den Querschnitt von einem □Zoll bezieht, für alle übrigen Abmessungen, als a, b, h, der Werth in Zollen in die Formel gesetzt werden muß.

9.

Beispiele. 1) Eine Gallerie, welche 20′ lang und 6′ breit ist, soll von 4 aus der Mauer herausragenden, gleichfalls 6′ langen Hölzern getragen, und deren Stärke bestimmt werden.

Die Belastung der Gallerie, welche als gleichmäßig, sowohl über die Fläche, als über die Hölzer, vertheilt ange-

nommen wird, betrage pro □Fuß 100 Pfund. Die ganze Belastung ist daher 20 . 6 . 100 = 12000 Pfund, und es hat daher jedes Holz 3000 Pfund gleichmäßig auf seine Länge vertheilt zu tragen; das Gewicht der Hölzer wird als unbedeutend außer Acht gelassen.

Die Hölzer sollen von Sommer-Eichenholz, und ihre Breite zu 1′ angenommen werden. Es muß daher ihre Höhe h bestimmt werden. Für diese Holzart ist n = 4006 Pfund, oder hinlänglich = 4000 Pfund, und man erhält nach der Formel unter β, indem hier W = 3000 Pfund, n = 4000 Pfund, b = 12″, und a = 6 . 12″ ist,

$$3000 = \frac{4000}{16} \cdot \frac{12\,h^2}{6.12} \text{ und hieraus } h = 8\tfrac{1}{2}''.$$

Beispiel 2. Wie breit muß ein kieferner Balken sein, der 12′ lang, 1′ hoch ist, und an beiden Enden auf Unterlagen ruhet, wenn er in seiner Mitte 10,000 Pfund mit Sicherheit tragen soll, und man sein eigenes Gewicht als unbedeutend nicht berücksichtigen will?

Hiezu gebraucht man die Formel unter γ. 8. und hat hiernach, da n = 2878 ist,

$$10{,}000 = \frac{2878}{8} \cdot \frac{b.12^2}{12'.12}$$

und hieraus b beinah = 28″, wozu man zwei Balken neben einander liegend nehmen kann. Daß dieses vollkommen einerlei ist, ersieht man, wenn man einem Balken nur 5000 Pfund zu tragen gibt, indem die Breite desselben dann 14″ wird.

Beispiel 3. Wie viel kann ein kieferner Balken von 20′ Länge, 1′ Höhe, 1′ Breite, an einem Ende eingemauert, an seinem andern Ende mit Sicherheit tragen?

Nach Formel unter α, wird also hier Q gesucht. Ist das Gewicht eines Kubikfußes Kienholz = 40 Pfund, so ist:

$$\tfrac{1}{2}\,W = \frac{20}{2} \cdot 1.\ 1.\ 40 = 400 \text{ Pfund}.$$

Man hat daher

$$Q + 400 = \frac{2878}{32} \cdot \frac{12 . 12^2}{12 . 20}.$$

Hieraus $Q = 250$ Pfund.

Beispiel 4. In einem Kornmagazin liegen die kiefernen 10″ breiten Balken 3½′, die zwei Unterzüge 15′ von Mitte zu Mitte, und die Belastung, welche als gleichmäßig vertheilt angenommen wird, betrage 200 Pfund pro 1 □Fuß; man soll die Höhe der Balken bestimmen.

Die Mauern sind ziemlich stark, die aus einem Stück bestehenden Balken, auf Mauerlatten gekämmt und eingemauert, auch hin und wieder verankert. Ist dieses der Fall, so ist die Tragbarkeit derselben weit größer; denn wenn, wie leicht einzusehen, die Balken zwischen zwei Unterstützungs-Punkten heruntergebogen werden sollten, müßte der andere Theil über den Unterzug herübergezogen, oder aus den Wänden herausgerissen werden. In solchen Fällen braucht man, nach Eytelwein, statt $\frac{n}{32}$ nur $\frac{n}{16}$ in Rechnung zu bringen, oder, welches gleichbedeutend ist, man kann die Tragbarkeit der Balken doppelt so groß, als gewöhnlich, annehmen.

Man erhält daher für diesen Fall die Formel

$$z = \frac{n}{2} \frac{bh^2}{a};$$

daher $z = 15.\ 3,5.\ 200 = 10{,}500$ Pfund, also $10{,}500 = \frac{2878}{2} \cdot \frac{10\,h^2}{12.15}$, und hieraus $h = 11,4''$.

Hätte man die Formel nach der unter δ genommen, so erhielte man $h = 16,2''$.

Beispiel 5. Es ist ein Balken 1′ hoch, 1′ breit und 40′ lang gegeben, welcher an beiden Enden unterstützt ist; wie viel kann derselbe noch außer seinem eigenen Gewicht in 12füßiger Entfernung von der einen Unterlage mit Sicherheit tragen?

Um diese Aufgabe zu lösen, berechne man, wie viel von dem Balken der Breite nach genommen werden muß, damit dieses Stück stark genug ist, um das Gewicht des ganzen

Balkens zu tragen, der andere Theil des Balkens, welcher dann als gewichtlos betrachtet werden kann, dient zum Tragen der zu bestimmenden Last z.

Das Gewicht des kiefernen Balkens ist, wenn ein Kubikfuß 40 Pfund wiegt, = 40. 1. 1. 40 = 1600 Pfund. Die nöthige Breite findet sich aus der Formel unter δ

$$z = \frac{n}{4} : \frac{bh^2}{a}, \text{ daher}$$

$$1600 = \tfrac{1}{4}\, 2878 \frac{x \,.\, 12 \,.\, 12}{12 \,.\, 40}, \text{ und hieraus } x = 7{,}4''.$$

Es bleibt daher ein Balken von 12″ Höhe, und 4, 6″ Breite zum Tragen der Last übrig. Diese findet man nach der Formel unter ε.

$$z = \frac{nbh^2a}{32\,(a-x)x}.$$

Hier ist a = 40′; x = 12′; b = 4, 6″; h = 12″, daher

$$z = \frac{2878.4{,}6.12.12.12.40}{32.28.12.12.12} = 593 \text{ Pfund}.$$

Beispiel 6. Ein Balken von Eichenholz, wovon der Kubikfuß 50 Pfund wiegt, ist 12″ breit und 12″ hoch, und an beiden Enden unterstützt; wie lang kann sich derselbe mit Sicherheit ohne weitere Belastung freitragen?

Nach δ hat man $z = \frac{n}{4} \frac{bh^2}{a}$, oder $50 . a = \frac{4000}{4} . \frac{12.12.12}{12.a}$, und hieraus a = 53, 6′.

In der hier folgenden Tabelle, Colonne I, sind für einige Holzarten die Längen, auf welchen sich die Balken frei tragen können, nach der in diesem Beispiel aufgestellten Bedingung berechnet.

		I.	II.
Art des Holzes, 1 Fuß in □ stark.	Gewicht eines Kubikfußes.	Länge a in Fußen.	Länge, auf welche sich das Holz mit Sicherheit ohne Belastung freiträgt.
Sommereichen	50	53, 6	40
Steineichen	54	52, 3	40
Kiefernholz	40	51	50
Weißtannen	28	59, 3	60
Rothtannen	30	50	50

Hienach, wie die Colonne I ergibt, würde das Eichenholz sich weiter freitragen, als das kieferne, welches aber den Erfahrungen gemäß nicht immer der Fall ist. Zu den Versuchen mit kleinen Holzstücken, wonach die vorhergehenden Formeln berechnet sind, sind dieselben fehlerlos ausgesucht, welches aber vorzüglich beim Eichenholz in langen Stücken öfterer und weniger der Fall ist, auch pflegt sich das Eichenholz, besonders in horizontalen Lagen, zu werfen und krumm zu ziehen, wodurch es an Tragbarkeit sehr verlieren kann. Deßhalb ist im Allgemeinen die Länge, auf welche sich das Eichenholz freitragen kann, geringer anzunehmen, und in Colonne II, mit Rücksicht auf die Erfahrung, in runden Zahlen die Länge des Freitragens einiger Hölzer bestimmt. Obige Tabelle soll aber nur dazu dienen, ungefähr das Verhältniß festzusetzen, in welchem die genannten Holzarten auf die angegebene Weise zu einander stehen. Daß dieses nicht genau bestimmt werden kann, erhellet daraus, daß die Bestimmung der Länge, auf welcher sich das Holz mit Sicherheit freiträgt, abhängig ist vom spezifischen Gewichte des Holzes, welches aber oft sehr verschieden ist. Das Holz ist als beinah gänzlich ausgetrocknet angenommen.

Anmerk. In den Beispielen 1, 2 und 4 ist, da eine Abmessung der Balken nicht bekannt ist, das Gewicht derselben ungefähr berechnet und zur Belastung addirt, da es auf einige Pfunde mehr oder weniger nicht ankommt. Jedoch kann dieses auch ganz genau geschehen; z. B. in Beispiel 1. erhielte man das Gewicht eines Balkens, wenn der Kubikfuß Holz 50 Pfund wiegt:

$$= \frac{1'\,h''\,6'\,50}{12} = 25.\ h.\ \text{Pfund, und daher die Gleichung}$$

$$3000 + 25 . h = \frac{4000}{16} \cdot \frac{12 . h^2}{6 . 12}\text{, woraus } h \text{ sich beinah} = 8,\ 8''$$

ergibt, also um 0,3'' größer gefunden ist.

Je länger die Balken sind, je mehr ist es nothwendig, ihr eigenes Gewicht zu berücksichtigen, jedoch kann dieses immer genau genug durch eine ungefähre Schätzung geschehen.

10.

Nach 4 ist gezeigt, daß, wenn P p die an ähnlich liegenden Stellen

befindlichen Belastungen; A a die Längen; B b die Breiten und H h die Höhen zweier Balken von gleicher Holzart bezeichnen, sich verhält:

$$\text{I.} \qquad P:p = \frac{BH^2}{A} : \frac{bh^2}{a}:$$

welches Gesetz leicht in Worte zu übertragen ist.

Kann oder will man vielleicht in der Praxis die Belastung eines Balkens nicht berechnen, sondern eine Abmessung nach solchen Balken bestimmen, welche ähnlich belastet sind, und sich so mit Sicherheit freigetragen haben, so kann dieses nach obiger Proportion geschehen.

Man nehme z. B. an, daß die Erfahrung bestätigt hat, daß sich vollkantige Balken von 10″ im Quadrat:

1) bei Wohngebäuden 17′
2) über Räumen ohne alle Belastung 20′
3) bei Magazinen mit nicht zu großer Belastung 13 bis 15′

mit Ausdauer freitragen; so kann man nach diesen Sätzen und mit Hülfe obiger Proportion bei andern Balken, in ähnlichen Fällen, irgend eine unbekannte Abmessung bestimmen.

Beispiel. Es sollen über ein Zimmer von 22′ Tiefe, über welchem sich ein anderes befindet, Balken von 11″ Breite gelegt werden, wie hoch müssen dieselben sein?

Drückt man nach Nro 1. die Belastung durch 17. q aus, so ist die ähnliche Belastung im vorstehenden Fall = 22 . q, und man hat daher

$$17.q:22.q = \frac{10.10.10}{12.17} : \frac{11.h^2}{12.22},$$

also $h = 12\frac{1}{3}$ Zoll.

Hätte man die Balken nur 10″ breit angenommen, so fände man

$$17:22 = \frac{10^2}{12.17} : \frac{h^2}{12.22},$$ indem die Breiten als gleich wegfallen, und erhielte h beinah = 13″.

Aus der Proportion

$$17:22 = \frac{10^2}{12.17} : \frac{h^2}{12.22}$$ folgt $17^2\ h^2 = 10^2 . 22^2$, oder

$$17 . h = 10 . 22, \text{ oder}$$
$$17:22 = 10:h,$$

d. h. wenn die Belastungen in geradem Verhältniß zur Länge der Balken stehen, die Breiten der Balken aber gleich groß sind: so verhalten sich die Höhen der Balken wie die Längen.

Sind aber die Belastungen und Breiten gleich groß, so hat man:

$$1:1 = \frac{10^2}{12.17} : \frac{h^2}{12.22}$$ oder

$17:22 = 10^2:h^2$, d. h. in diesem Fall verhalten sich die Höhen wie die Wurzeln aus den Längen.

11.

6) Zusammenstellung der aus dem Vorhergehenden abzuleitenden Regeln.

Aus dem Vorhergehenden sind folgende Sätze abzuleiten:

1) Trägt ein Balken, welcher mit seinem einen Ende eingemauert ist, an seinem andern eine Last Q mit Sicherheit; so trägt er, wenn die Last gleichmäßig vertheilt ist, mit gleicher Sicherheit:

2) 2 Q;

3) wenn er an beiden Enden unterstützt ist, und die Last in der Mitte hängt: 4 Q;

4) wenn dieselbe gleichmäßig vertheilt ist: 8 Q;

5) wenn er an den Enden fest eingemauert und verankert ist, und die Belastung in der Mitte hängt: 8 Q;

6) wenn sie gleichmäßig vertheilt ist: 16 Q;

Trägt ein Balken eine Last, ohne zu zerbrechen, so trägt er, wenn seine Länge halb so groß ist, mit gleicher Sicherheit das Doppelte, den dritten Theil so lang, eben so das Dreifache u. s. w.

Ferner findet man, bei Balken von einer Holzart:

1) Mehrere Balken von einerlei Höhe, welche in Abständen neben einander gelegt sind, tragen eben so viel, als ein Balken von derselben Höhe und einer Breite, gleich der aller einzelnen zusammengenommen.

2) Die Tragbarkeit gleich langer und gleich breiter Balken verhält sich wie die Quadrate der Höhen.

Daher trägt ein Balken von 2′ Höhe und 1′ Breite, viermal so viel, als ein gleicher von nur 1′ Höhe.

Es geht hieraus die Regel hervor, daß man die Balken immer auf die schmale Seite legen, oder, welches gleichbedeutend ist, auf die hohe Seite oder Kante stellen muß, weil sie in dieser Lage mehr tragen.

Legt man mehrere Balken lose über einander, so tragen sie in dieser Lage nicht vielmehr, als wenn man sie neben einander gelegt hätte, und zwar nur so viel, als die aus ihrem Gewicht entspringende Reibung dem Bestreben

zum Verschieben, und hiemit dem zum Senken entgegenwirkt.

Um dieses Verschieben zu verhindern, und um ihnen so viel als möglich die Tragbarkeit eines Balkens zu geben, welcher so breit und hoch, als die über einander gelegten, aber aus einem Stamm geschnitten ist, muß man sie durch Verzahnungen, Keile und Bolzen zu einem Ganzen zu vereinigen suchen. Die Art, wie dieses möglich zu machen ist, wird in der Folge bei den Zimmerarbeiten gezeigt werden.

12.

Wird ein Balken unter irgend einem Winkel in einer lothrechten Ebene aufgestellt, und es wirkt die Belastung, an irgend einen Punkt oder nach irgend einem Gesetz vertheilt, lothrecht auf ihn herab (nicht normal auf seine Länge): so ist es hinsichtlich der relativen Festigkeit eben so, als wenn sie auf einen ganz gleichen horizontalen Balken, aber nur von der horizontalen projektiven Länge, normal wirkte.

Der Beweis hiervon ist, wie folgt:

Es sei Fig. 77 AB der Balken, AC die Projektion, a seine Länge, und α der Neigungswinkel. In D wirke ein Gewicht P, in der Entfernung x von A mit der Tragbarkeit des Balkens AB, und in E ein Gewicht y mit der Tragbarkeit des Balkens AC im Gleichwicht lothrecht herab; so ist nach 8 unter ε, $y = \frac{n.b.h^2.a.\cos.\alpha}{(a.\cos.\alpha - x\cos.\alpha)\,x\cos.\alpha} = \frac{nbh^2a}{(a-x)\,x\cos.\alpha}$.

Zerlegt man P in die Kräfte p und q, so ist nur letztere die Kraft, welche mit der Tragbarkeit des Balkens AB im Gleichgewicht ist. Es ist daher, nach 8, ε, $q = P\cos.\alpha = \frac{nbh^2a}{(a-x)\,x}$ oder $P = \frac{nbh^2a}{(a-x)\,x.\cos.\alpha}$,

und hieraus geht hervor, daß $P = y$ ist.

Der geneigte Balken trägt also dieselbe Last, welche sein horizontaler Projektions-Balken unter übrigens gleichen Umständen tragen kann.

13.

Soll aus einem cylindrischen Baumstamm ein vierkan-

tiger Balken gehauen werden, dessen Tragbarkeit auf der hohen Kante die möglichst größte von allen denen ist, die aus ihm gehauen werden kann, und heißen die Seiten desselben x und y; so lehrt die Analysis, daß sich $x : y = \sqrt{2} : 1$ verhalten muß.

Ist A B nach Fig. 78. der Durchmesser des Baumstammes, so theile man denselben in 3 gleiche Theile, errichte in den Theilungspunkten E und F 2 Normalen E C und F D, so bestimmen diese die Punkte C und D als Ecken, und es ist $BC = y$; $BD = x$.

14.

Durch analytische Untersuchungen findet man:

1) daß sich die Tragbarkeit eines Balkens, dessen Länge und quadratförmiger Querschnitt der Länge und dem Querschnitt eines Cylinders gleich ist, zu der Tragbarkeit dieses Cylinders wie $1 : 1,057856$ verhält.

Um aus einem Baumstamme, welcher kegelförmig ist, einen vierkantigen Balken zu hauen oder zu schneiden, müssen vier kegelförmige Segmente abgenommen werden, wodurch viele Jahresringe des Holzes durchschnitten werden. Es besteht daher ein solcher vierkantiger Balken aus einem vollen Cylinder vom Holze, dessen organische Struktur unverletzt ist, und aus vier winkligen Theilen des Baumstammes, deren Jahresringe durchschnitten sind, welche daher nicht die Tragbarkeit haben, als sie der Größe ihres Querschnitts gemäß haben müßten. Es geht hieraus hervor, daß die Tragbarkeit des runden Stammes, im Verhältniß zum quadratischen von gleich großem Querschnitt, größer ist, als obiges Verhältniß angibt.

Hieraus fließt die Regel: daß man die Balken da, wo es angeht, so rundkantig als möglich lassen muß.

2) Hat man 3 Balken von gleicher Länge, dessen einer Querschnitt eine Kreisfläche B, die andern Quadrate sind, wovon das eine C, sich in jenen Kreis, das andere A, sich um denselben legen läßt, so verhält sich, durch A B C die Tragbarkeiten der Balken vorgestellt,

$$A : B : C = 3 : 2 : \sqrt{8}.$$

Nach obigem Satz ändert sich jedoch das Verhältniß, indem die Tragbarkeit von B größer wird.

15.

Aus diesen Resultaten geht hervor, daß die relative Festigkeit des Balkens in dem der Mauer zunächst liegenden Querschnitt ein minimum, und daher in dem Querschnitt E F G H, Fig. 75, ein maximum ist. Man kann sich daher die Seiten des Balkens so geformt denken, daß die relative Festigkeit in jedem Querschnitt gleich groß ist, in welchem Fall für einerlei Gewicht Q alle Querschnitte Berechnungsebenen sind.

Bleibt die Breite des Balkens an allen Stellen b, so lehrt die Analysis, daß unter diesen Bedingungen die lothrechten Seiten des Balkens Parabeln bilden müssen, so daß A H die Axe derselben, und H der Anfangspunkt der Abscissen ist. (Fig. 79.)

Ist der Balken an beiden Enden unterstützt, so nehmen die Seiten des Balkens die Form Fig. 80. an, so daß C B und D B zwei gegen einander gekehrte Parabeln bilden.

Zu bemerken ist, daß das Gewicht der Balken unberücksichtiget geblieben ist.

Wollte man den Balken vermittelst der Axt diese Form geben, so würden sie ganz die Festigkeit haben, als die Theorie angibt, welches darin seinen Grund hat, daß dieselben nicht homogen sind, wie in der Theorie angenommen wird, und auch durch das naturwidrige Trennen der Holzfasern sehr viel an Festigkeit verloren geht.

Aus dem Vorhergehenden lassen sich folgende, bei den Zimmerarbeiten zu beobachtende Regeln ableiten.

1) Man kann einen Balken, den Auflagern nahe, durch Kämmen und Verzapfungen etwas schwächen, ohne daß er an Tragbarkeit verliert.

2) Geschieht dieses aber in der Mitte des Balkens, oder deuselben nahe, so verliert er so viel an Festigkeit, als der Flächeninhalt seines Querschnitts daselbst verringert worden ist. Auch wirkt noch in diesem Fall der durchschnittene Theil des Holzes als überflüssige Belastung.

3) Man kann einem Balken eine größere Tragbarkeit geben, wenn man in der Mitte über oder unter der Hälfte seiner Länge einen andern Balken mit Bolzen und Verzahnungen befestigt.

16.

III. Widerstand gegen das Zerdrücken (rückwirkende Festigkeit).

Bezeichnen Q q die Widerstände gegen das Zerdrücken zweier rechtwinkligen Hölzer, A a die Längen oder Höhen, B b die breiteren, C c die schmäleren Seiten ihrer auf der Länge des Holzes normalen Querschnitte, so verhält sich, nach den angestellten Versuchen und Eytelweins Bestimmungen, wenn der Druck nach der Richtung der Holzfasern ist,

$$Q : q = \frac{BC^3}{A^2} : \frac{bc^3}{a^2},$$ und es ist daher

$$q = \frac{QA^2}{BC^3} \cdot \frac{bc^3}{a^2}.$$

Aus Versuchen ist $\frac{QA^2}{BC^3}$ bei verschiedenen Holzarten bekannt, und man hat daher $q = m \cdot \frac{bc^3}{a^2}$, wovon für die Ausdauer gleichfalls nur $1/_{32}$ zu nehmen ist.

Nach Eytelwein ist

bei Kiefernholz	m = 1552642	Pfund.
„ Sommereichen	m = 1953875	„
„ Rothtannen	m = 1093661	„
„ Rothbüchen	m = 1902139	„

Beziehen sich alle Abmessungen auf Zolle, q aber auf Pfunde, so hat man daher für die Ausdauer:

bei Kienholz	q = 48520	$\frac{bc^3}{a^2}$
„ Sommereichenholz	q = 61408	„
„ Rothtannen	q = 34176	„
„ Rothbüchen	q = 59442	„

Anmerk. Der hier angeführte Satz ist nur dann vollkommen richtig, wenn die Hölzer keine Seitenpressung normal auf ihre Längenfasern auszuhalten haben. Bei den Streben der Brücken, Hänge-

werke u. s. w. entspringt diese Seitenpressung schon aus ihrem eigenen Gewicht, welches, wenn die Rechnung genau gemacht werden soll, in der Art berücksichtigt werden muß, wie es in Beispiel 5 gezeigt worden ist, indem dem Balken oder der Strebe nach dieser Richtung so viel Stärke mehr gegeben werden muß, als hinlänglich ist, um das aus dem Gewicht des Balkens oder der Strebe entstehende Ausbiegen zu verhindern. In der Praxis ist es hinlänglich, ohne große Rechnung, dem Balken nach dieser Seite hin einen bis einige Zoll mehr Stärke zu geben.

17.

Die Lasten, welche runde Pfähle tragen können, verhalten sich wie die Biquadrate ihrer Durchmesser, dividirt durch die Quadrate ihrer Länge.

Bedeuten D d die Durchmesser, so hat man

$$Q : q = \frac{D^4}{A^2} : \frac{d^4}{a^2}, \text{ also}$$

$$q = \frac{QA^2}{D^4} \cdot \frac{d^4}{a^2}, = n \frac{d^4}{a^2}, \text{ und für die Ausdauer}$$

$$= \frac{n}{32} \cdot \frac{d^4}{a^2};$$

n kann man näherungsweise $= \frac{2}{3}$ m setzen, also statt $n/_{32}$ setze man $\frac{1}{48}$ m.

Beispiel. Wie stark muß eine 10′ hohe Stütze von Eichenholz sein, wenn sie mit Sicherheit 10,000 Pfund tragen soll?

1) Wenn sie rund ist, so hat man

$$10{,}000 = \frac{1953875}{48} \cdot \frac{d^4}{100 \cdot 144};$$

$$d = 7{,}7''$$

2) wenn der Querschnitt ein Rechteck ist, dessen eine Seite $= 10''$,

$$10{,}000 = 61408 \frac{10 \,.\, c^3}{100 \,.\, 144},$$

hieraus $c = 6{,}1''$;

3) wäre der Querschnitt quadratisch, so hätte man

$$10{,}000 = 61408 \frac{c^4}{100 \,.\, 144}$$

und c beinah $= 7''$.

18.

Aus den vorhergehenden Resultaten der Festigkeit der Hölzer geht hervor, daß sich bei Hölzern von gleichen Brei=

ten und Stärken, ihre rückwirkenden Festigkeiten umgekehrt wie die Quadrate ihrer Längen oder Höhen verhalten. Daher trägt eine Säule, halb so lang wie eine ähnliche andere, viermal so viel, als diese.

Ist eine Strebe oder Stütze so lang, daß sie durch die aufzulegende Last zum Ausbiegen gebracht werden würde, so muß sie in ihrer Mitte durch Zangen oder eine Absteifung hieran verhindert werden.

Um die Kraft zu bestimmen, mit welcher gedachte Zangen, Steifen oder Riegel das Biegen der Säulen oder Streben hindern sollen, suche man die Last, welche die Säulen oder Streben in horizontaler Lage, in ihrer Mitte, bei gleicher Biegung als bei der Längenpressung, tragen können. Ist durch diese Untersuchung gefunden, daß die Längenpressung sich zu dieser Last z. B. wie 5 : 1 verhält, so wird jedes Pfund senkrechte Seitenpressung auf das Ausbiegen der Strebe eben so viel, als jede 5 Pfund Längenpressung, wirken. Wird daher ein der Länge nach gepreßtes Holz in der Mitte mit der nöthigen Kraft gegen das Ausbiegen gesichert, so wird dessen rückwirkende Festigkeit viermal so groß. Um diese Vergleichung aufzufinden, braucht man jedoch nicht, welches auch nicht immer möglich sein würde, die Größe der Biegung zu berechnen; sondern man braucht nur die Zustände aufzusuchen, bei welchen die Biegungen einander gleich sein müssen. Auf welche Art dieses geschehen kann, wird das folgende Beispiel lehren.

Beispiel 1. Eine Stütze von Sommereichenholz, welche 20′ lang, 10″ breit und 8″ dick ist, soll mit Ausdauer 10,000 Pfund tragen können; mit wie viel Kraft muß sie in ihrer Mitte am Ausbiegen verhindert werden?

Mit Sicherheit kann die Stütze, ohne Befestigung in der Mitte, tragen

$$q = 61408 \frac{10.8.8.8}{(12.20)^2}, \text{ und hieraus}$$

$$q = 5458{,}5 \text{ Pfund.}$$

Es verhält sich daher die Last, welche sie tragen kann, zu der, welche sie tragen soll, wie 0,54585 : 1, und es wird

daher diesem gemäß ein Ausbiegen, wenn auch nicht gleich, jedoch nach Verlauf mehrerer Jahre erfolgen, und zwar nach der schwächern Seite des Holzes.

Legt man das Holz horizontal mit seinen beiden Enden auf Unterlagen, so findet man nach 8. die Last, welche es mit Sicherheit in seiner Mitte tragen kann, aus der Formel nach γ, $z = \frac{n}{8} \frac{bh^2}{a}$, also in diesem Fall

$$z = \frac{4000}{8} \frac{10.8.8}{12.20} = 1333.$$

Obigem Verhältniß 0,54585 : 1 gemäß, erhält man daher die Kraft, welche dem Ausbiegen widerstreben muß, aus der Proportion:

$$1 : 0{,}54585 = x : 1333,$$
$$\text{also } x = 2442.$$

Ist ein Ausbiegen in der Mitte unmöglich, so kann die Stütze mit Ausdauer 4 . 5458,5 = 21834 Pfund tragen.

In dem hier angeführten Beispiel verhält sich daher die Längenpressung zur Seitenpressung wie 1 : 0,2442. Dieses Verhältniß ist jedoch nicht immer, wie leicht einzusehen, dasselbe.

Beispiel 2. Wie groß ist bei einem 20′ langen, 12″ im Quadrat starken Holze die Kraft, welche das Ausbiegen nach der Seite verhindern soll, wenn das Holz bis zum Brechen belastet wird?

Das Holz sei von Sommereichen, so ist die Last, welche es bis zum Brechen tragen kann, nach 16

$$q = 1953875 \frac{12^4}{(12.20)^2} = 703395 \text{ Pfund.}$$

Und wird das Holz horizontal mit seinen beiden Enden auf Unterlagen gelegt, so ist die Kraft, welche, normal auf seine Längenfasern wirkend, dasselbe zerbricht,

$$z = 4 \,.\, 4000 \,.\, \frac{12.12.12}{12.20} = 115200,$$

und es verhält sich daher in diesem Fall die rückwirkende Festigkeit des Holzes zur relativen Festigkeit desselben wie 703395 : 115200 = 6,1058... : 1.

Ist die Länge und Breite eines Holzes, so wie die Last gegeben, welche dasselbe tragen soll, und wird die Dicke des

Holzes gesucht, so weiß man oft nicht, ob die zu bestimmende Abmessung des Querschnitts, oder die gegebene die größere sein wird, da, wie aus dem Früheren hervorgeht, nur diese in der Formel zum Kubus erhoben werden darf. In diesem Fall nehme man den Querschnitt als Quadrat an, dessen Seiten der gegebenen Abmessung gleich sind, und berechne hiernach die Last, welche das Holz tragen kann. Findet man diese Last größer, als die gegebene, so ist es ein Zeichen, daß die unbekannte Seite des Querschnitts kleiner sein muß, als die gegebene; im umgekehrten Fall aber, daß sie größer sein muß.

Muß ein Holz, wie es bei Streben häufig der Fall ist, zweien Kräften, mittelst seiner rückwirkenden und seiner relativen Festigkeit, Widerstand leisten, so kann man die nöthige Stärke desselben nach den im vorigen Abschnitte gegebenen Regeln leicht bestimmen.

Ist z. B. Q die Last, welche das Holz vermöge seiner rückwirkenden, P die, welche es vermöge seiner relativen Festigkeit tragen soll, so bestimmt man zuerst, ohne Rücksicht auf P, aus der Formel

$$Q = \frac{m}{32} \cdot \frac{b^4}{a^2},$$ die Größe b, so daß also diesem gemäß auch nicht nach einer auf der Richtung von P normalen Richtung ein Ausbiegen erfolgen kann. Hierauf reduzirt man Q nach dem vorigen §. in die Richtung von P, und bestimmt hienach die nöthige Höhe h des Holzes.

Nimmt man näherungsweise das Verhältniß von Q zu dem reduzirten wie 5 : 1, so hat man,

$$z = P + \frac{Q}{5} = \frac{m}{8} \cdot \frac{b.h^2}{a},$$

woraus sich h ergibt.

Anmerk. Es geht hieraus hervor, daß der unter 12 dargestellte Satz nicht mit mathematischer Schärfe als richtig angesehen werden kann, sondern die relative Festigkeit des geneigt gestellten Balkens ein wenig geringer ist, als die des horizontal liegenden. Sie können jedoch in der Praxis als gleich angenommen werden, da der Unterschied nur sehr gering ist.

Vollständigere Untersuchungen über die Stärke der Hölzer findet man in Eytelweins Statik.

Zweiter Abschnitt.

Von den Verbindungsmaterialien,
die als Mittel zur Verbindung der Hauptmaterialien, insbesondere der Steine, anzusehen sind.

I. Kalk.

§. 112.

Allgemeine Bemerkungen.

Mörtel heißt im Allgemeinen das Verbindungsmaterial der Steine beim Bauen.

Derselbe besteht aus Kalk und einem Zusatze zum Kalk, wozu gewöhnlicher Mauersand genommen wird. Der gebrannte ungelöschte Kalk wird lebendiger Kalk genannt. Der gebrannte und darauf durch Wasser gelöschte Kalk, mit Sand oder anderen Surrogaten gemischt, gibt das gewöhnlichste und am meisten gebräuchlichste Verbindungsmaterial, und wird Kalkmörtel genannt.

Außerdem dient der gelöschte Kalk noch zur Bereitung der Farben, zu Anstrichen, Kitten u. s. w. in der Baukunst, als Düngungsmaterial in der Landwirthschaft, endlich auch zu mannichfachen Zubereitungen und Anwendungen in den Zweigen der technischen Chemie, als z. B. bei den Seifensiedereien, Lohgerbereien ꝛc., zur Reinigung bei der Gasbereitung u. s. w.

§. 113.

a. Materialien, woraus der Kalk gebrannt wird.

Hierzu rechnet man:

1. Die Kalksteine, welche in der Erde in großen zusammenhängenden Lagen gefunden, daher entweder gebrochen, oder mit Pulver gesprengt werden. Der hieraus gebrannte Kalk wird Steinkalk genannt.

Anmerk. a. An einigen Orten und in verschiedenen Schriften wird der Steinkalk auch Bitter- und Leberkalk genannt.

Erstere Benennung soll von dem bitteren Geschmacke dieses Kalks herrühren, und letztere auf den Gebrauch, den die Lohgerber davon machen, sich gründen. Die erstere Benennung ist jedoch, in so fern sie nur von dem aus Steinen gebrannten Kalke gebraucht wird, der Natur der Sache nach nicht auszeichnend, da jeder gebrannte Kalk aus anderen rohen Materialien den bitteren Geschmack, oder einen brennenden Reiz auf der Zunge hervorbringt.

b. Die hauptsächlichsten dieser Steinarten findet man im 1sten Abschnitte, §. 7. und 8, beschrieben. Die Bestandtheile dieser Kalksteine sind: Kalkerde, Kohlensäure, Kiesel- und Thonerde, Eisen und Manganoxyd; auch gehören hierzu alle Gattungen Marmor und einige Tuffsteinarten.

2. Die Steine, welche theils haufenweise, theils zerstreut, mit Erde vermischt, auf deren Oberfläche, oder unter derselben, auch in Flüssen, Bächen und am Seestrande gefunden werden. Der hieraus gebrannte Kalk heißt Landkalk, gewöhnlich Lesekalk.

3. Eine theils weißliche, theils graue Erde, die man Mergel nennt. Selbige besteht aus einer Mischung von Kalk und Thonerde, und nach den vorherrschenden Bestandtheilen heißt sie entweder Kalk- oder Thonmergel. Der Kalkmergel enthält 1/3 Thon und 2/3 Kalk, der Thonmergel aber 2/3 Thon und 1/3 Kalk.

Der Mergel wird sowohl in bergigen Gegenden, als auch in Brüchern und Wiesen gefunden, und der aus dieser Erdart gebrannte Kalk Mergelkalk, auch Erdkalk genannt.

Enthält der Mergel zu viel Thonerde, so wird der daraus gewonnene Kalk zum Bauen unbrauchbar.

4. Die Muschelschalen, welche auch Kalk geben. Solches findet aber nur im Großen, in solchen an der See gelegenen, oder solchen Gegenden Statt, wo mächtige Lager von verschütteten und zum Kalkbrennen tauglichen Konchylien oder andern Seekörpern vorkommen.

Der Steinkalk ist aber jederzeit besser, als der Mergel- und Muschelkalk.

Alle Steine, Erdarten und Materien, woraus Kalk gebrannt werden kann, sind daran deutlich zu erkennen, daß sie sich in Scheidewasser, oder in andern starken Säuren auflösen und damit aufbrausen.

Anmerk. Die hieher gehörigen Schriften sind in Rosenthals Technologie, und im 32. Bande der Krünitzschen Encyklopädie, Art. Kalk, verzeichnet *).

§. 114.

b. Eintheilung des Kalks nach seinen Eigenschaften.

In Hinsicht auf die Ergiebigkeit des gebrannten Kalks beim Löschen, theilt man ihn ein:

1. in fetten Kalk, welcher aus den reinsten Steinarten gewonnen wird, und alsdann, gelöscht, einen dreimal größeren Raum einnimmt, als im ungelöschten Zustande;
2. in magern Kalk, welcher aus Steinen mit fremden Beimischungen, besonders Thonerde, gewonnen wird, und nach der Löschung nur 1⅕ bis 2 mal das frühere Volumen einnimmt.

Vicat und die neueren Baumeister haben jedoch eine

*) Zum näheren Unterricht über die Kalkstein- und Erdarten sehe man auch die in neuerer Zeit erschienenen mineralogischen Werke nach, wie: »Leonhard, Naturgeschichte des Mineralreichs, Heidelberg 1825« und andere. Das beste neuere Werk über den Kalk und Mörtel, für Baumeister, ist das von Vicat, von welchem 1825 in Berlin, bei E. S. Mittler, eine Uebersetzung ins Deutsche mit Zusätzen erschienen ist.

andere Eintheilung des Kalks eingeführt, nämlich: die hydraulischen, die gemeinen und die fettern, mittleren und mageren Kalkarten.

Vicat bezeichnet nämlich:

1. den hydraulischen Kalk als denjenigen, welcher, gewöhnlich gebrannt, ohne Zuthat eines fremden Bestandtheils, in kurzer Zeit im Wasser erhärtet;

2. den gemeinen Kalk als denjenigen, welcher diese Eigenschaft nicht besitzt;

3. den fetten Kalk als denjenigen, der 2,60 und 3,60 mal; den mittleren, der 2,30 bis 2,60, und den magern, der nur 1,00 bis 2,30 mal sein eigenes Gewicht an Wasser verschluckt, ehe er sich ganz auflöset, wenn er ungelöscht in eine große Masse Wasser gethan wird. Es ist jedoch schwer, eine bestimmte Scheidelinie zwischen magerem und fetten Kalke zu ziehen, indem in der Ergiebigkeit so große Verschiedenheit gefunden wird. Die Hydraulischen Kalkarten sind bisweilen weiß, in der Regel aber mager, und gehen ins Lehmartige über. Wenn man diese Arten Kalk zu einem flüssigen Breie löschet, und dann unter Wasser bringt, so erhärten sie, und lassen dabei einen Theil des Wassers fahren, welches sie enthielten. Hat man aber, statt eines flüssigen Breies, bloß einen festen Teig aus ihnen gebildet, so saugen sie noch eine gewisse Menge Wasser ein. Es gibt also zwischen diesen beiden Fällen einen mittlern Grad von teigartigem Zustande, in welchem keines von beiden erfolgt. Hieraus ergibt sich, daß die Grundbestandtheile dieses Kalks eine gewisse Menge Wasser bedürfen, um zu erhärten, und daß dieses Wasser zu gleicher Zeit mit in einen festen Zustand übergeht. Diese Kalkarten erfodern zu ihrer Erhärtung weder die Berührung der äußeren Luft, noch die damit verbundene Austrocknung. Die gemeinen Kalke saugen unter denselben Umständen viel mehr Wasser ein, als sie zu ihrer Erhärtung brauchen, und da sie nicht die Fähigkeit haben, das überflüssige Wasser ausdünsten zu können, so bleiben sie beständig in einem weichen, teigartigen Zustande,

nicht bloß im Wasser, sondern auch in dicht verschlossenen Gruben, wo sie gelöscht werden. Man hat Beispiele, daß sich Kalk so 500 Jahre in ganz weichem Zustande erhalten hat.

Es gibt noch viele Mittelstufen, die den Uebergang vom hydraulischen zum gemeinen, oder vom magersten bis zum fettesten Kalk bilden; auch findet man oft in einem und demselben Steinbruche große Verschiedenheiten.

§. 115.

c. Kennzeichen des hydraulischen Kalks.

Man brenne den Kalkstein mit Holz oder Holzkohlen, lösche ihn auf die gewöhnliche Art, bilde daraus eine weiche, teigartige Masse, und lege sie in Wasser (in einem Weinglase ꝛc.). Ist nach acht bis vierzehn Tagen diese Masse hart geworden, so daß sie dem Eindrucke des Fingers widersteht, so gibt die Steinart hydraulischen Kalk.

§. 116.

d. Künstlicher hydraulischer Kalk.

Da die Eigenschaften des hydraulischen natürlichen Kalks in der Verbindung desselben mit Kiesel- und Alaunerde bestehen, so hat Vicat sich bemüht, durch eine künstliche Zumischung mit Thonerde dem gewöhnlichen fettern Kalke hydraulische Eigenschaften zu geben.

Das von ihm angewendete Verfahren, um künstlichen hydraulischen Kalk zu erhalten, besteht darin: daß man den Kalk entweder durch wenig aufgegossenes Wasser, oder am bequemsten und wohlfeilsten durch bloße längere Aufbewahrung an einem trocknen und bedeckten Orte, wo er durch die Luft aufgelöset wird, in Staub zerfallen läßt, ihn dann mit etwas Wasser und einem Zusatz von grauem oder braunem Thon, oder auch bloß von Ziegelerde durchknetet, und aus diesem Teige Kugeln bildet, die man trocknen, und hierauf zum zweiten Male brennen läßt.

Die gemeinen, sehr fetten Kalkarten vertragen, auf 1,00 Theile an der Luft zerfallenen Kalkstaub, einen Zu-

satz von 0,20 Thon, die mittleren nur von 0,15; bis 0,10 und 0,06 ist für diejenigen hinreichend, die schon einige hydraulische Eigenschaften besitzen. Vermehrt man den Zusatz auf 0,33 bis 0,40, so löset sich der Kalk nicht mehr im Wasser auf, gibt aber pulverisirt, und dann mit Wasser benetzt, einen Teig, der unter Wasser sehr schnell erhärtet.

Ist der Thon unrein, so muß er vorher geschlemmt werden; gebrannter Thon pulverisirt, in Verbindung mit dem Kalke, bringt diese Wirkung nicht hervor, deshalb er roh sein muß.

Gleichzeitig, als Vicat diese Versuche in Frankreich anstellte, beschäftigte sich auch der Professor John in Berlin mit demselben Gegenstande auf einem entgegengesetzten Wege, nämlich: durch bloße chemische Analyse; und wurde mit geringen Abweichungen ganz auf dieselben Resultate geführt, indem er durch einen Zusatz von Thon und Kieselerde den Austerschalenkalk in einen vorzüglichen Kalk verwandelte, der sowohl im Wasser, als an der Luft vortrefflich erhärtete. Er nahm also zwei Substanzen, während Vicat nur einer, nämlich des Thons allein, sich bediente. John erhielt einen sehr guten magern Kalk aus einer Mischung von 100 Theilen Austerschalenpulver und sechs Theilen Kieselsand, oder 100 Theilen Austerschalenpulver mit 5 bis 10 Theilen Lehm. Seine gekrönte Preisschrift ist zu Berlin 1819 bei Dunker und Humblot im Druck erschienen.

Bergmann und Guyton schreiben die Eigenthümlichkeiten des hydraulischen Kalks mehreren Hunderttheilen Braunstein, welche sich darin befinden; Saussüre hingegen einer gewissen Verbindung von Kiesel- und Alaunerde, und Déscotils einer großen Menge von Kieselerde zu. Vicat hält dafür, daß der Gehalt von Eisen und Braunstein nicht wesentlich nothwendig dazu sei, wichtiger aber die von Saussüre gefundene Verbindung mit Substanzen, die größtentheils aus Kiesel- und Alaunerde bestehen.

Der Ingenieur Beaucourt machte in den Jah-

ren 1819 und 1820 bei dem Hafenbau von Toulon Versuche im Großen mit der Vicatschen Zubereitung des hydraulischen Kalks, welche die Brauchbarkeit desselben vollkommen bestätigten. Er bediente sich eines gemeinen fetten Kalks, den er gebrannt an der Luft zerfallen ließ, mit ⅙ Thonerde und Wasser vermischte, und dann wieder im Ofen brennen ließ. Der Kalk enthielt 96 Theile kohlensauren Kalk, 2 Theile Kieselerde und 1,5 Eisenoxyd. (Reiner Kalk nur 54 Theile Gehalt.) Die Thonerde, welche er anwendete, enthielt 55 Theile Kieselerde, 38 Theile reine Thonerde und 7 Theile Eisenoxyd.

Derselbe Ingenieur stellte auch in Rußland Versuche mit verschiedenen Kalkarten an, welche man in vorbenannten Werken näher beschrieben findet. In Paris und Amiens sind auch von Herr v. St. Léger Versuche zur Bereitung künstlichen hydraulischen Kalks angestellt worden. Im Jahre 1826 erhielt er ein Patent zur Anfertigung desselben in den Preußischen Staaten auf acht Jahre. Die Bereitung scheint aus einer Mischung von gebranntem Mergel und Thon zu bestehen. Die hier damit angestellten Versuche haben aber kein günstiges Resultat gezeigt. Bei der Abhandlung von den Cementen wird man finden, daß sich auch die Engländer der Zubereitung des gebrannten Kalks mit Thon vermischt bedienen.

Anmerk. Aus dem Vorgesagten ersieht man, daß es nunmehro jedem Ziegelei- oder Kalkofenbesitzer möglich wird, den zu Wasserbauten, zu Kellermauern ꝛc. so wichtigen hydraulischen Kalk zu liefern. Theodor Buschius und Comp. hieselbst haben am Wehrbellin-See, in der Gegend von Neustadt Eberswalde, eine Fabrik angelegt, wo hydraulischer Mörtel aus hiesigem Rüdersdorfer Steinkalk ganz auf dem von Vicat beschriebenen Wege zubereitet wird, indem er gelöscht, mit rohem Ziegelthon vermengt und zu Klumpen oder Kugeln gebildet, sodann aber nochmals im Oefen gebrannt, und zerstoßen in Fässer gepackt wird. Der Gebrauch wird beim Mörtel näher beschrieben werden.

§. 117.

e. Kennzeichen, ob eine Materie zum Kalkbrennen tauglich sei.

Um den eigentlichen Kalkgehalt einer Stein- oder Erdart zu bestimmen, kann man sich folgenden Verfahrens bedienen.

Man bringe einen Theil derselben mit der gehörigen Vorsicht in die Gestalt eines Pulvers, bemerke dessen Gewicht, und trage das Pulver nach und nach in ungefähr dreimal so viel reines Scheidewasser oder Salzsäure, wenn ersteres nicht zur Hand wäre. Die Kalkerde wird durch beide Säuren mit Brausen und Schäumen heftig angegriffen, und diese dem Aufsieden gleiche Bewegung ist der Grund, warum das zu untersuchende Pulver nicht mit einmal der Säure zugesetzt werden kann, weil, wenn das die Säure enthaltene gläserne Gefäß nicht geräumig genug sein sollte, ein Ueberwallen entstehen, und dadurch mehr oder weniger von dem zu Untersuchenden verloren gehen dürfte. Wenn Alles eingetragen, und weiter kein Aufbrausen zu bemerken ist, so findet sich die Auflösung entweder ganz klar und durchsichtig, und gibt den Beweis, daß das Pulver aus nichts als Kalkerde bestehe; oder man bemerkt einen mehr oder minder beträchtlichen Bodensatz, welcher aus andern Erdarten besteht, oder aber noch Kalkerde enthalten kann, zu deren Auflösung die Säure nicht hinreichend ist. Es wird daher die Flüssigkeit vom Bodensatze in ein anderes gläsernes Gefäß abgegossen, und jenes mit einer beliebigen Menge frischen Scheidewassers oder Salzsäure von neuem überschüttet. Geschieht nun weiter kein merklicher Angriff der frischen Säure auf den Bodensatz, so ist abzunehmen, daß die Bestandtheile des letztern in der angewandten Säure nicht auflöslich sind. Man nimmt nunmehr sowohl die zuerst abgegossene klare Solution, als den zweiten Aufguß mit dem Bodensatz, und läßt die Flüssigkeiten durch ein Filtrum laufen. Dies besteht aus einer Düte von ungeleimtem Druck- oder weißem

Löschpapier, welche in einem gläsernen Trichter ausgebreitet, und mit selbigem über ein gläsernes Gefäß gebracht wird. Durch dieses Filtrum fließt nunmehr die saure Auflösung in das untergesetzte Gefäß, und das Unaufgelöſ'te bleibt auf dem Löschpapier; jedoch muß letzteres noch einigemal mit destillirtem Wasser übergossen, oder nach der Kunstsprache aufgesüßt werden, wo sodann dies Aufsüßwasser sich mit der zuerst durchgestrichenen Auflösung vermischt.

Aus dieser Auflösung wird nunmehr die darin enthaltene Kalkerde dadurch abgeschieden, daß derselben, so lange Oleum Tartari per deliquium, oder eine Auflösung des gereinigten Weinsteinsalzes zugetröpfelt wird, bis keine Trübung weiter erfolgt. Auch diese Niederschlagung muß indeß in einem geräumigen gläsernen Gefäße vorgenommen werden, weil ein Aufbrausen dabei entsteht. Hat endlich die niedergeschlagene Kalkerde sich in der Flüssigkeit nach einiger Ruhe zu Boden gesetzt, so muß die Mischung mit einem gläsernen Stäbchen durch einander gerührt und durch ein reines Filtrum dergestalt gelassen werden, daß von dem Niederschlage nichts verloren geht. Dieser Niederschlag, welcher auf dem Filtrum liegen bleibt, gibt, nachdem er vollkommen trocken geworden, welches durch einen warmen Ofen befördert wird, durch das Gewicht zu erkennen, auf wie viel sich der Antheil von roher Kalkerde in der untersuchten Stein- oder Erdart belaufe.

Um noch zu wissen, aus welchen Erdarten der von der Säure anfänglich unaufgelöset gebliebene und durch das erste Filtrum abgesonderte Theil des zur Untersuchung angewandten Pulvers bestehe; so müßte dieser Rückstand darauf noch durch andere Mittel untersucht werden, wozu aber die Vorschrift, als hier nicht wesentlich nöthig, übergangen wird.

Destillirtes Wasser, dessen Stelle gemeines Wasser nicht mit Sicherheit vertreten kann, ist, so wie das Oleum Tartari per deliquium, oder die Auflösung des gereinigten Weinsteinsalzes, in jeder Apotheke

zu haben. Ein Gleiches gilt vom gereinigten Scheidewasser und der Salzsäure.

Im 3. Bande der kleinen technologischen Werke von F. L. von Cancrin, 3te Abtheilung, wird eine Anweisung gegeben, die Güte sowohl des Gips- als des Kalksteins in einem kleinen, auf der zweiten Kupfertafel abgebildeten Ofen zu erforschen.

Je härter die Kalksteine sind, desto mehr und desto bessern Kalk geben sie, erfodern aber auch den stärksten Brand; daher gibt der Marmor den besten, härtesten und feinsten Kalk.

Die Sorten des Marmors, welche bei uns selten sind, werden ihrer Farbe und Politur wegen, welche sie annehmen, nur zur Verzierung gebraucht.

Die zweite Art von Marmor, die in unsern Steinbrüchen gebrochen wird, gibt verhältnißmäßig gegen jenen noch immer sehr schönen Kalk. Auch die Lesesteine geben einen vortrefflichen Kalk. Die Steine haben allerlei Farben; die gelblichen und weißen hält man für die besten zum Kalkbrennen; die mehrere oder mindere Schwere derselben zeigt ebenfalls an, daß sie mehr oder weniger Kalk geben.

Diejenigen dieser Steine, welche an der Luft gelegen, sind viel härter, als die man in der Erde findet; daher man wohlthut, die letztern vor dem Brennen ein Jahr und länger an der Luft liegen zu lassen; sie werden dadurch härter, und geben einen mehr bindenden und weißen Kalk, als sonst.

Beiläufige Proben, ob die Lesesteine Kalksteine sind, bestehen darin, daß man Scheidewasser darauf gießt, und zusieht, ob sie stark aufbrausen. Ferner, wenn man sie zerschlägt, und die innern Flächen wie Marmor oder sehr glatt aussehen und sich nicht scharf zeigen, wenn man mit dem Finger darauf reibt, so sind sie gut zum Kalkbrennen; wenn aber der Stein scharf und sandig ist, so ist entweder wenig Kalk darin, oder es ist ein bloßer Sandstein.

Verschiedene Steine sehen dem Anschein nach wie Kalksteine aus, sind es aber nicht, wenn sie inwendig gröttige oder körnerhafte Bestandtheile zeigen.

§. 118.

f. Gewinnung des Kalks im Preußischen.

Der größte und berühmteste Kalksteinbruch in den königl. Preußischen Provinzen ist bei Rüdersdorf, drei Meilen von Berlin. Außer selbigem sind weder in den Marken und Pommern, noch in Preußen zur Zeit dergleichen Kalksteinbrüche entdeckt oder bearbeitet worden, daher der vorgedachte Rüdersdorfer Steinkalk in diese Provinzen, ja seiner vorzüglichen Güte wegen, über Hamburg nach Holland versandt wird, welches wegen der nahen Lage des Kalksteinbruchs am Friedrich-Wilhelms-Kanal, und durch die übrige Verbindung der schiffbaren Ströme mit der Elbe und Ostsee sehr erleichtert wird.

Früher wurde das Brennen des Kalks hier, wie in den Provinzen, durch königliche Kalkbrennereien besorgt, und war Monopol des Staats. Seit der Einführung der Gewerbefreiheit ist es jedoch jedem Privatmann erlaubt, Kalkbrennereien anzulegen, daher jetzt dergleichen fast in allen Städten und auch auf dem Lande vorhanden sind. Den Bedarf für Berlin liefern jedoch noch zum Theil die Besitzer der großen Kalköfen im Kalkgebirge bei Rüdersdorf für einen sehr mäßigen Preis, und haben dabei einen weit größeren Gewinn, als die Kalkbrenner in Berlin, indem sie die kleinen Steine, welche theils Abraum, theils Abgang von den großen Bausteinen bilden, aus dem Gebirge unmittelbar in die hohen, kegelförmig am Abhange angelegten Oefen karren und dort zu Kalk brennen, solchen in Tonnen zu vier Berliner Scheffel verpacken, und nachher zu Wasser nach Berlin transportiren lassen.

Diejenigen Kalksteine, welche man Lesesteine nennt, werden an vielen Orten in den Marken, in Pommern, besonders bei Colberg und mehrern Orten am Strande der Ostsee, auch bei Nörenberg in der Neumark, so wie an vielen Orten in Preußen und in der Umgegend von Danzig gefunden, und von den Besitzern der Feldmarken zu Kalk

gebrannt. Bloß bei Seebruch, unweit Bromberg, ist eine Kalkbrennerei von Lesesteinen, welche auf königl. Rechnung betrieben wird. Mergelerde findet man ebenfalls fast in allen Provinzen, wovon die Gutsbesitzer sich ihren Bedarf an Kalk brennen.

Königliche Mergel-Kalkbrennereien waren ehemals:

In Pommern:

In Wollin, } welche an die Beamten verpachtet
= Colbatz, } waren.

In Podejuch, welche auch auf königliche Rechnung administrirt wird.

In der Ukermark:

In Polzow.

In der Churmark:

In Löcknitz.
= Cajow.

In Westpreußen:

In Tuchel und Könitz.

§. 119.

g. Vom Brennen des Kalks.

Die Kalksteine müssen, so wie die Mergelerde, in soweit sie anwendbar ist, um Kalk zum Brennen zu erzeugen, gebrannt werden. Durch dieses Brennen erleidet die Kalkerde eine wesentliche Veränderung. Sie wird nämlich von der im rohen Zustande darin gebundenen Luftsäure und dem Wasser befreiet, dagegen aber von der Wärmematerie durchdrungen. Letztere trennt sich wieder von dem gebrannten Kalke beim Löschen, vermöge der nähern Verwandtschaft des Wassers zur Kalkerde, und dieser gelöschte Kalk erhält sodann die Eigenschaft, sich aus der atmosphärischen Luft von neuem nach und nach mit Luftsäure zu sättigen, an der Oberfläche glatter Körper zu haften und damit steinartig zu verhärten.

Anmerk. Vicat sagt über die Natur des Kalks:
„Es ist noch nicht lange her, daß die Natur des Kalks bekannt ist. Der

Chemiker Davy hat 1807 zuerst gezeigt, daß schwefelsaurer und kohlensaurer Kalk, der Wirkung der Voltaischen Säule unterworfen, am positiven Pol seine Säure und etwas Oxygen, und am negativen Pol eine glänzende Substanz absetzt, die eine solche Verwandtschaft mit dem Oxygen hat, daß sie es aus der Luft an sich zieht, und das Wasser sehr schnell zersetzt. Der Analogie gemäß, hat man dieser sonderbaren Substanz ihren Platz unter den Metallen angewiesen, und ihr den Namen Calcium gegeben. Der reine Kalk ist also auch nur ein metallisches Oxyd, und der Baukalk eine Verbindung gleichartiger Oxyde, denn die Kiesel- und Alaunerde zählt man, der Analogie nach, auch schon zu den Oxyden.

Die Calcinirung beschränkt sich nicht darauf, wie man in vielen Schriften lieset, dem Kalkstein das Krystallisationswasser und einen Theil der Kohlensäure zu entziehen; sie veranlaßt auch eine wechselseitige Wirkung der den Kalkstein bildenden Oxyde auf einander.

Durch das Brennen verlieren die Kalksteine an ihrem Gewichte, und zwar beinahe die Hälfte, oder zum Theil noch mehr, welches von der ausgetriebenen Luftsäure und dem Wasser herrührt.

Die gewöhnlichen Kalköfen weichen wenig von den Ziegelöfen ab, außer daß sie überhaupt etwas niedriger sind, als diese, und unter sich, nach dem bestimmten Brennmateriale, als: Torf, Holz, Steinkohlen u. s. w., eine veränderte Einrichtung und Dimension haben. Eine Ueberwölbung ist bei den Kalköfen nöthiger, als bei den Ziegelöfen, weil durch dieselbe nicht nur die stärkere Hitze, welche der Kalkstein erfodert, zusammengehalten wird, sondern die Kalksteine auch gegen Wind und Regen geschützt sein müssen, welche selbigen schädlicher ist, als den Ziegeln. — So wie bei den Ziegelöfen schon bemerkt worden, darf die Wölbung nur sehr flach sein, daher sie aus einer Kappe nach einem flachen Zirkelstücke bestehen kann, indem eine hohe Wölbung dem Einpacken der Steine hinderlich ist, und von der Hitze zu starke Risse bekommt; dagegen eine flache und leichte Wölbung keine so starke Ausdehnung erleidet, und die Hitze sich gleichmäßiger verbreitet.

Die Bauart der Kalköfen zum Holzbrande und zum Torfbrande weicht zwar im Allgemeinen, wie bei den Zie-

gelöschen, darin ab, daß letztere mit Rosten versehen werden; indeß hat man auch neuerlich bei den Kalköfen zum Holzbrande gleichfalls die Anwendung der Roste sehr zweckmäßig gefunden. Diese werden jedoch nicht von Guß- oder Schmiedeeisen, sondern am zweckmäßigsten von feuerbeständigem Thon, oder den sogenannten Chamotsteinen, angefertigt.

Uebrigens gelten die über Anlage und Form der Oefen in den §. §. 64 und 65 bei dem Bau der Ziegelöfen bereits abgehandelten Grundsätze, auch für den Bau der Kalköfen, weßhalb hier nur das Nöthige bei der Beschreibung mehrerer Muster von Kalköfen nachgetragen werden soll*).

---

*) Von dem Verfahren beim Kalkbrennen findet man die zweckmäßigsten Beschreibungen in der 9ten Sammlung von »Sprengels Handwerke und Künste«, undin »Jacobsons technologischem Compendium,« welcher mehrere Schriften über diese Gegenstände verzeichnet; vom Kalkbrennen mit Torf aber in der ausführlichen »Abhandlung, insonderheit über das Steinkalkbrennen mit Torf, dessen Anwendung beim Mergel- und Ziegelbrennen, zur Schonung der immer mehr abnehmenden Wälder, in vier Abschnitten, nebst Anweisung zum Bau der dazu passenden Oefen, deren Kosten nach genauen Anschlägen, Kenntniß der besten Art des Torfes, dessen Behandlung, Verfahren beim Kalkbrennen selbst, Nutzen, so daraus an sich und mit Schonung des Holzes zu unentbehrlichen Bedürfnissen entspringt, auch andern dahin einschlagenden Bemerkungen mehr, mit drei Kupfertafeln, von Eiselen, Königl. Oberbergrath. Berlin 1793. In Commission bei Wilhelm Vieweg.«

Ueber den künstlichen Bau der Kalköfen sehe man unter andern folgende Schriften:

»Des Herrn Bausson du Bignon Abhandlung über die beste Art, Oefen zu bauen, darin Ziegel, Kalk rc. gebrannt werden können. Berlin 1766.«

»Schauplatz der Künste und Handwerke, VIIter Band.« Auch findet man die Zeichnung und Beschreibung eines zur Torffeuerung eingerichteten Ofens, welcher zirkelförmig in der Anlage, und in den Mauern nach oben zu enger zusammengezogen ist, in den »Anzeigen der Leipziger ökonom. Gesellschaft von

1. Einrichtung der Kalköfen zur Holzfeuerung.

Die hiesigen Kalköfen für die Anwendung der Holzfeuerung haben folgende Einrichtung:

Taf. X Fig. 81. ist der Grundriß, und Fig. 82. das Querprofil eines Kalkofens mit zwei besonderen Abtheilungen. Wie der Grundriß Fig. 81. zeigt, sind zwei Oefen,

---

der Michaelis-Messe 1780," welcher von den Mitgliedern der Gesellschaft günstig beurtheilt worden, und den vollkommensten Beifall und Empfehlung zur Nachahmung erhalten hat. (Die in Ostfriesland gewöhnlichen Oefen zum Brennen des Muschelkalks sind eben so gebaut.) Ferner sind im 32sten Bande der Krünitzschen Encyklopädie verschiedene Arten von Kalköfen beschrieben, ingleichen die Holländischen im Bergmännischen Journal.

Mehrere Schriften über den Bau der Kalköfen sind in Rosenthals Technologie aufgeführt.

Das anderer Orten übliche Brennen des Kalks mit Steinkohlen hat man zur Ersparung des Holzes auch seit 1770 zu Rüdersdorf, Beeskow, Landsberg an der Warthe und Podejuch versucht.

Die Kalksteine sind in einer Höhe von etwa 4 Fuß vom Heerde an mit Steinkohlen stratificirt (vermischt), und das Nachbrennen mit Holz verrichtet worden, und zwar nicht in besonders dazu eingerichteten Oefen, sondern in Oefen mit gewöhnlichen Schürgassen.

Man hat ungefähr zu 12 Prahmen Kalksteine (à 300 Kubikfuß) 17 Haufen Kienholz und 65 Bergscheffel Steinkohlen gebraucht. Da nun 6 Bergscheffel Steinkohlen eine Klafter Holz ersetzen, so ergibt sich, daß die Konsumtion an Steinkohlen beinahe den 9ten Theil des Holzes beträgt, oder daß beinahe $^{9}/_{10}$ Holz gegen $^{1}/_{10}$ Steinkohlen konsumirt werden.

Die Anwendung der Steinkohlen ist daher gegen Holz vortheilhaft, und würde es noch mehr sein, wenn man das Brennen mit Steinkohlen in besonders dazu eingerichteten Oefen verrichtete. Es müssen aber Oefen sein, worin der Kalk durchaus gar gebrannt wird, indem man hier keinen Kalk zum Dünger, sondern lediglich zum Bauen gebraucht.

Daß übrigens zuweilen Kalk zugleich mit Ziegeln in den Ziegelöfen gebrannt wird, ist bereits bemerkt worden.

Schriften über das Kalkbrennen findet man in Rosenthals Technologie angezeigt.

jeder von 16 Fuß Länge, 13 Fuß Breite, 13½ Fuß Höhe neben einander gestellt, und nur durch eine, 1½ bis 2 Stein starke Scheidewand getrennt. Jeder Ofen enthält 3 Feuergassen a a a, und 2 Mittel- und zwei Seitenbänke b b b b. An den Giebelseiten befinden sich die Oeffnungen c c, zum Ein- und Auskarren der Kalksteine. Die eine lange Seite enthält die Heizroste r r r r r r, und den Anbau A als Vorraum zur Heizung der Oefen. Auf der andern langen Seite ist der Anbau B befindlich, welcher zur Aufbewahrung des vorräthigen Holz-Materials und der Utensilien dient. Beide Anbaue sind von Fachwerk, und gegen die Ofenwände gelehnt, welche letztere 4 Fuß Stärke, in der Schürwand jedoch noch 1 Fuß Verstärkung haben, und hier, sowie an den Eckpunkten, noch durch besondere Contreforts gegen die Ausdehnung der Hitze gestützt werden. An der hintern Giebelseite des Anbaues A befindet sich eine massive unterwölbte Treppe zum Hinaufsteigen auf die Ofendecke. Das Querprofil, Fig. 82, zeigt den Bau deutlicher. Der Ofenrost r ist aus Chamotsteinen gebildet, und liegt mit dem Herde oder Feuergange a in einer Ebene. Der Ofenherd ist vom Boden, um die Feuchtigkeit abzuhalten, durch hohle Lufträume isolirt. Der Ofenrost ist unterhalb mit einem Aschenfalle versehen, und dient allein zur Aufnahme des Holzfeuers, welches hier nicht, wie bei den Ziegelöfen, in die Länge der Feuergassen a geschüttet wird. Der Zug führt die Flamme, welche sich auf dem Roste entwickelt, von selbst nach der Länge der Schürgassen a, zu deren beiden Seiten die Kalksteine aufgeschichtet, und 2 Fuß hoch über derselben in der Mitte zugepackt sind. Die Flamme durchzieht die kleinen Höhlungen der Kalksteine, und gelangt endlich zum Deckengewölbe, woraus sie durch die gelassenen kleinen Oeffnungen oder Kanäle entweicht. Häufig bleiben die Oefen ganz ohne Bedachung, oder haben nur das hölzerne Dachwerk zur Bedeckung, so daß der Rauch durch den Forst, mittelst einer bedachten Oeffnung (wie solche bei den Ziegelöfen abgebildet ist), entweichen muß.

In dieser Zeichnung ist jedoch der Raum über dem Ofengewölbe noch mit einem, von allen 4 Seiten nach der Mitte zu gewölbten, Rauchfange R versehen, wie solcher durch die baupolizeilichen Verordnungen in Städten vorgeschrieben ist. Ueber jedem Ofen befindet sich nämlich ein solcher massiver Rauchfang, wie dies mit punktirten Linien im Grundrisse Fig. 81. angegeben ist. Um den Rauchabzug noch mehr zu befördern, sind in den Giebelseiten, Fig. 82, bei 11111 Luftöffnungen angebracht. Jeder Schorstein R erhält außerdem eine Kappe oder Bedachung von Eisenblech, wie solche dargestellt ist.

Das Gewölbe des Ofens besteht aus einem Zirkelstück, dessen Widerlager sich in der Mitte der starken Seitenmauern befinden, um von der Hitze weniger zerstört zu werden. Die Wölbung ist oberhalb, nach den beiden Widerlagsseiten zu, stärker, in der Mitte jedoch nur schwach übermauert und abgeglichen. Es bedarf übrigens keiner Gurte, auch kann die Uebermauerung treppenförmig abgesetzt werden.

Die Treppe im hintern Giebel, um auf das Deckengewölbe zu gelangen, zeigt die Fig. 82. zum Theil in punktirten Linien. Sie ist nöthig, um während des Brennens, durch Oeffnen und Zusetzen der Löcher im Gewölbe, den Zug des Feuers nach Erfoderniß leiten zu können. Noch bleibt zu bemerken, daß die Heizlöcher über den Rosten r im innern Umfange, der mehreren Feuerbeständigkeit wegen, mit Chamotsteinen verblendet und überwölbt werden müssen. Die Thüren cc in den Giebelseiten, Fig. 81, werden vor dem Beginnen des Brandes mit Mauersteinen, 1 Stein stark, in Lehm zugemauert, und nach dem Brande, Behufs des Auskarrens der Kalksteine, wieder geöffnet.

Häufig werden die inneren Ofenmauern ebenfalls mit Chamotsteinen verblendet, und das Ofengewölbe von Chamotsteinen angefertigt. Dies ist allerdings ein Vorzug eines solchen Ofens, wozu jedoch die Mittel der Besitzer häufig unzureichend sind. Auf dem Lande findet man oft, daß der Ofen nur an der Seite der Schürlöcher mit einem

Anbau versehen, oberhalb aber durchaus weiter nicht bedacht, sondern nur über dem Gewölbe mit einer Brüstungsmauer (nach Art einer Attique) eingefaßt ist. Das Gewölbe erhält dann eine schräge Uebermauerung mit Gefälle zur Ableitung des Tagewassers, vermöge kleiner Oeffnungen in der Brustmauer. Dergleichen Oefen erhalten auch keinen Rost und Aschenfall, und wird das Feuer in den Schürgassen entlang, wie bei dem Ziegelofen, verbreitet. Daß hiebei Wind und Regenwetter dem guten Fortgange des Brandes sehr schaden, bedarf kaum der Erwähnung.

2. Einrichtung der Kalköfen zur Torf-Feuerung.

Taf. XI. Fig. 83. bis 86. stellt einen Kalkofen zur Torffeuerung, wie solcher vielfach zur Ausführung gekommen ist, dar. Fig. 83. ist der Grundriß desselben, in der Höhe des Herdes und Feuer-Rostes genommen. Der Rost erstreckt sich hiebei nach der ganzen Länge der Feuergassen, auf welchen der Brennstoff ausgebreitet und entzündet wird. Vor dem Ofen bildet die Schür-Küche oder Kammer einen gegen die Ofenwände gelehnten Anbau. Die Sohle dieses Anbaues ist bis zur Sohle des Aschenfalles vertieft, wozu mehrere Stufen von dem äußeren Terrain führen.

Fig. 84. zeigt die Giebel-Ansicht des Ofens, in welchem sich unten, so wie über dem Mauerabsatze, die Thüröffnungen zum Einkarren der Kalksteine befinden, auch die kleinen Zuglöcher, und ganz in der Spitze die große Rauchabzugsöffnung ersichtlich sind. Eben so ist die Giebelwand des Anbaues in der äußeren Ansicht dargestellt.

Fig. 85. zeigt den Längendurchschnitt des Ofens nach der Linie AA im Grundrisse. Hierin ist die Konstruktion der Feuerroste aus gebrannten Thonziegeln, desgleichen der darunter gelassenen Aschenfälle ersichtlich. Der Ofen selbst ist in dem unteren Theile 10¼ Fuß hoch, und wird durch die untere große Thür zuerst auf diese Höhe mit Kalkstei-

nen angefüllt. Dann hat er einen 5 Fuß hohen Aufsatz, dessen Einschlußmauern stark nach innen eingezogen sind, zu dem die obere Thüröffnung führt, und zu welcher man durch die schräg ansteigende äußere Ladebrücke gelangt. Dieser Raum wird gleichfalls mit Kalksteinen angefüllt. Ueber diesem Aufsatze befindet sich ein zweiter, gleichfalls nach innen eingezogener, 5 Fuß hoher Aufsatz mit Luftzugöffnungen, und darüber endlich eine 7 Fuß hohe Ueberwölbung, nach Art eines spitz zulaufenden Kufengewölbes, in deren Giebelseiten der Rauch durch große Oeffnungen seinen Abzug findet.

Fig. 86. das Querprofil des Ofens, nach der Linie BB im Grundrisse, zeigt diese Einrichtung noch näher, sowie zugleich das Innere der Schür-Küche. Der erste Absatz der Hauptmauern ist mit einer in den Giebeln angebrachten Galerie versehen, in den langen Seiten ist er jedoch mit einer steilen Bedachung (siehe Fig. 85.) versehen. Demnach hat der Ofen keine innere Ueberwölbung (welche allerdings wol sehr zweckmäßig noch in der Höhe des zweiten Absatzes anzubringen sein würde), sondern die äußere Ueberwölbung, so wie die bedeutende Verjüngung nach innen, schützt ihn gegen den Regen und Wind. Die eingepackten Kalksteine werden oben über dem zweiten Absatze mit Mauerziegeln in Lehm abgedeckt, und erhalten die nöthigen Rauchlöcher. Alles Uebrige, als die Konstruktion der Roste und des Aschenfalles, ergeben die Zeichnungen näher, sowie auch denselben die Hauptmaße in Zahlen beigefügt sind.

Nachdem hier durch die beiden Muster das Wesentlichste über den Bau der Kalköfen zum Holz- und Torfbrande mitgetheilt ist, folgt noch Einiges aus der im Jahre 1802 von dem Königl. Preuß. Feuer-Bauinspektor H. Jachtmann zu Berlin erschienenen Schrift: „Anleitung zur Erbauung und Einrichtung der Kalk- und Ziegel-Oefen,“ welche viel Lobenswerthes enthält.

Derselbe räth gleichfalls, die Stellung der Oefen auf

erhabene und trockene Plätze zu wählen, den Herd unter dem Ofen mit einem überwölbten hohlen Raume zu versehen, den untern Raum selbst mit einer gußeisernen Platte zu isoliren (was wol sehr kostbar und überflüssig erscheint). Ferner schlägt er vor, die Ofenmauern nicht zu stark, sondern inwendig hohl zu machen, und diesen Raum, Behufs der Wärmekonservation, mit Asche auszufüllen. Die Last der Gewölbe soll durch schwache flache Wölbungen gemindert, und deren Druck durch hinlängliche Strebepfeiler gesichert werden. Die Oefen sollen nur 10 Fuß tief und 9 bis 10 Fuß hoch gemacht werden; den Seitenbänken gibt er 18 Zoll, den Schürgassen 2 Fuß, den Mittelbänken 3 Fuß Breite, so daß ein 15 Fuß breiter Ofen 3 Schürlöcher erhält. Die Roste sollen von Gußeisen gemacht werden, da die Roststeine, selbst auf die hohe Kante gesetzt, den Luftzug zu beschränken scheinen, und der Zwischenraum für die Asche keinen genügenden Durchgang gestattet. Allein die Erfahrungen haben gelehrt, daß das Gußeisen, da es hier fast der Weißglühhitze bei einem heftigen Zuströmen der Luft ausgesetzt ist, nicht haltbar sei, sondern binnen Kurzem zerschmelze. Daher sind, wie angeführt, die Chamotsteine vorzuziehen. Endlich schlägt Jachtmann noch eine besondere Konstruktion der Oefen vor, welche von den bisherigen in vieler Hinsicht abweicht und Mittheilung verdient. Taf. X. Fig. 87. ist der Grundriß, und Fig. 88. der Durchschnitt eines Ofens, deren zwei gegen einander gebaut werden sollen, und wovon hier nur der eine, oder die Hälfte des Ganzen abgebildet ist.

Der Ofen, Fig. 87, besteht aus einem Herde mit 4 Feuergassen und 4 Rosten r r r r, ist in den Umfassungswänden überall mit hohlen Räumen versehen, und besitzt ein Vorhaus E, mit einer Treppe zum oberen Raume.

Nach Fig. 88. wird das Feuermaterial über jedem Roste in einem besonderen Schachte G aufgeschichtet, zu dem man vermöge der Treppe und der Ofendecke gelangt. Sobald nun das Feuer unten auf dem Roste angezündet

wird, wird es vermöge eines starken Luftzuges von außen nach den inneren Schürgassen getrieben. Sonach geschieht das Nachschüren stets oben in dem Schacht. Um aber die Wölbung zum Theil zu ersparen und zugleich zu erleichtern, sollen nach der Breite des Ofens nur 7 Quergurte, wie die Ansicht ergibt, von 2 Stein Stärke gewölbt werden, so daß etwa 1 Fuß breite Oeffnungen dazwischen bleiben. Diese Oeffnungen sollen mit den Decksteinen n n n, von etwa 16 Zoll Breite, überdeckt werden, und die Höhlungen c c c c zum Durchgange des Rauches zwischen sich lassen. Hierüber sollen die Längen-Kanäle o o durch die Abdeckung zweier Mauersteinschichten p p gebildet werden. Beim Beginnen der Heizung, wo der Rauch durch Verdünstung der Feuchtigkeit aus den Steinen zu sehr abgekältet wird, sollen die Schieber w und s geöffnet werden, und der Rauch aus dem Kanale o o in den Schorstein v gelangen. Wenn aber später der Zug zu heftig wird, und deshalb viel Hitze zu entweichen beginnt, so soll der Schieber s geschlossen, und der Rauch dann genöthigt werden, durch den fallenden Zug q q und den aufsteigenden Zug v v das Rauchrohr zu erreichen.

Diese Einrichtung ist allerdings höchst sinnreich, nur darf nicht unbemerkt bleiben, daß dabei die wünschenswerthe, möglichst einfache Handthierung vermißt wird, und eine ganz besondere Aufsicht nöthig werden möchte, welche selten bei gewöhnlichen Arbeitern zu erlangen ist. Auch kann nicht geläugnet werden, daß die Ofenabdeckung wegen der Gurte allerdings sehr schwer ist, und daß das Oeffnen und Zudecken einzelner Zuglöcher c c während des Brennes nur mühsam durch Aufnahme der Deckschichten p p geschehen kann.

3) Die konischen, sogenannten Rumfordschen Kalköfen.

Bei großem Betriebe, wie bei den Königlichen Kalkbrüchen zu Rüdersdorf der Fall ist, bedient man sich der Rum-

fordschen konischen Oefen zum Brennen des Kalksteins, welche in der Konstruktion und in der Art des Betriebes von den gewöhnlichen Kalköfen bedeutend abweichen. Es wird die Beschreibung und Mittheilung einer Zeichnung derselben um so interessanter sein, als das Königliche Berg-Amt zu Rüdersdorf dem Bau solcher Oefen bereits einen hohen Grad von Vollkommenheit gegeben hat, und hier einige schätzbare Mittheilungen benutzt werden durften.

Die Oefen stehen an dem Abhange der Kalksteinbrüche, und sind mit denselben durch überwölbte oder an den Bergabhängen angebrachte Fahrwege in Verbindung gesetzt. Sie bilden Schächte, in welche die in den Brüchen gewonnenen kleinen Kalksteine von oben hineingeschüttet und zu Kalk gebrannt werden. Die obere Mündung des Schachtes heißt die Gicht, und zu dieser ist die Fahrbahn, um den Transport zu erleichtern, mit gußeisernen Geleisen oder Schienen, den Eisenbahnen ähnlich, versehen. Das Fahrzeug, womit die Steine zur Gicht angefahren werden, ist ein vierrädriger Karren (der englische Hund genannt) von etwa 6 Fuß Länge und 3 Fuß Breite, mit niedrigen gußeisernen Rädern versehen, und ein Pferd zur Bewegung desselben hinreichend. Der Ofen-Schacht wird durch zwei abgestumpfte hohle Kegel gebildet, an deren Verbindungs-Peripherie sich die Feuerungen oder Schüröffnungen befinden, und an deren Sohle Oeffnungen zum Herausnehmen des gebrannten Kalks, welche Kalk-Abzüge heißen, angebracht sind. Der Ofenschacht ist mit den nöthigen Gängen, in mehreren Geschossen über einander liegend, umgeben, und mit pyramidalförmigen, polygonalen Umfangsmauern von außen umschlossen. Diese liegen zum Theil frei, zum Theil in die Kalkberge hinein, sind auch nach Umständen mit Anbauen, als Wohnungen für die Arbeiter, oder Schuppen für Materialien, in Verbindung gesetzt. Demnach weichen diese Oefen im Aeußern nach den Lokalverhältnissen sehr von einander ab, im Innern jedoch nur Hinsichts der Feuerungsanlagen und dem Durchmesser der Kegel, so daß ei-

nige mit 3 Feuerungen und 3 Kalk-Abzügen, andere mit 4 und 5 Feuerungen und 4 und 5 Abzügen u. s. w. im Gebrauche sind. Seit dem Jahre 1805 wurden verschiedene solcher Oefen erbaut und die Ergebnisse, in Bezug auf den Betrieb und das Feuerungs-Material, sorgfältig geprüft. Letzteres ist der Torf, welcher in hiesiger Gegend eine größere Oekonomie, als die Anwendung des Holzes erheischt. Vor allen Oefen bewährten sich die dreischürigen am meisten, und so wurden seit dem Jahre 1817 mehrere verbesserte dreischürige Oefen erbaut. Ein solcher Ofen ist hier Taf. X. Fig. 89 bis 92. abgebildet, zugleich auch die Auffahrt zur Gicht, im Aeußern einem Aquadukt ähnlich, dargestellt. Bei diesem dreischürigen Ofen bildet die äußere pyramidale Umfassungsmauer im Grundrisse ein Sechseck, weil drei Feuerungen und drei Kalkabzüge im Innern vorhanden sind. Die Winkel dieses Polygons stehen den Feuerungen und Abzügen gegenüber, um die Kommunikation vor den letzteren möglichst zu erweitern. Die sonstigen Anbaue und Schuppen sind weggelassen, um den Ueberblick nicht zu erschweren, nur der Treppenraum eines dieser Anbaue ist theilweis beigefügt. Fig. 89. stellt den Grundriß, in der Höhe des Parterres genommen, vor; S ist die Sohle des Schachtes, a a a sind die drei Kalkabzüge, und b b b die Nischen, aus welchen die Asche von den im oberen Geschoß liegenden Feuerungen hervorgezogen wird. Der den Ofen umgebende Raum ist mit Gurten aus Kalkstein und mit Kappen aus gebrannten Ziegeln überwölbt. Außen, rechter Hand von dem Ofen, sind die Pfeiler angedeutet, welche die unterwölbte Auffahrt zur Gicht tragen. Auch ist im Grundriß bei F ein Theil der oberen Galerie mit der Eisenbahn E dargestellt. Fig. 90. ist der Grundriß des Ofens in der Höhe des ersten Geschosses und durch die Feuerungsanlage genommen.

S ist hier wieder der Schacht mit seiner unteren Verjüngung und Sohle, r r r sind die 3 Schüröffnungen oder

Feuerungen, und a a a die Oeffnungen über den Kalkabzügen.

Der den Ofen umgebende Raum ist ebenfalls mit Gurten, in Form der Spitzbogen, und dazwischen mit liegenden Kappen von Ziegeln überwölbt. Die anstoßende Galerie, welche die Auffahrt zur Gicht bildet, ist der Raumersparniß wegen weggelassen; eben so fehlen in dieser und der vorigen Figur alle sonst vorfindlichen Anbaue und Wohngelasse. Man wird nach dieser Figur 90. finden, daß das Sechseck des Ofengebäudes selbst nicht ganz regelmäßig, sondern in den Seiten, worin die Feuerungen liegen, kürzer, als in den dazwischen liegenden Seiten, gebildet ist. Dies geschieht, um den Feuergassen r r r die gehörige Länge zu geben. In dem zweiten, hier nicht dargestellten Geschosse bildet die Ofenschachtmauer ein Eilfeck, und der sie umgebende Raum wird nicht besonders benutzt, und dient daher mitunter zur nächtlichen Beherbergung fremder Arbeiter bei schlechtem Wetter. Das hierüber befindliche dritte Geschoß ist in der Umgebungsmauer mit der Ofenschachtmauer abwechselnd nur verbunden, in den leeren Räumen aber mit Kalksteingrus, Schutt und Sand ausgefüllt. Zur größern Haltbarkeit sind in den Umgebungsmauern des Ofens 24 Anker von geschmiedetem Eisen rund herum in zwei über einander liegenden Reihen eingelegt, sie sollen das Aufreißen der Wände, was schwer zu verhüten ist, verhindern. Fig. 91. ist der Diagonal-Durchschnitt des Ofens, nach der Linie A B des Grundrisses genommen, aus welchem die ganze Konstruktion mit allen Details ersichtlich wird.

G S ist der Ofenschacht, 35 Fuß hoch, bei S in der Sohle, (7 Fuß im Durchmesser bis zur Sohle der Feuerungen) 7½ Fuß hoch, von da an (in der Grundfläche beider an einander gesetzter Kegel 8½ Fuß, in der Gicht bei G 6 Fuß im Durchmesser) 27½ Fuß hoch, Alles im Lichten gemessen.

Das erste sechseckige Banquet im Parterre ist bis zur Sohle S der Kalkabzüge a a 3 Fuß hoch. Die Sohle S ist als ein spitzer Kegel mit Abhang nach den Mündungen der Kalkabzüge a gebildet, um das Herausziehen des Kalks

zu erleichtern. Die Nischen a vor den Kalkabzügen a dienen dazu, um den Raum für den herausfallenden gargebrannten Kalk möglichst zu erweitern; auch sind diese Nischen oben in der Decke mit kleinen Oeffnungen zur ersten Etage versehen, um die sich aus dem gebrannten Kalke in dem Parterre-Raume verbreitende große Hitze abzuleiten.

r sind die Feuergassen mit Rosten, b die Aschenräume, so daß die Asche im Parterre herausgenommen werden kann. Ueber der Sohle des Pflasters des ersten Geschosses, bei z, sind kleine Luftzüge angebracht, um den Zug des Feuers unter dem Roste zu bewirken. Die unter b noch befindlichen Nischen dienen, um die täglich gewonnene Asche vorläufig aufzubewahren.

Der untere hohle Kegel des Schachtes von der Sohle der Feuerungen r bis zur Sohle des Schachtes S dient, den in der Feuerungshöhe und über derselben innerhalb 12 Stunden gargebrannten Kalk so lange aufzunehmen, bis der demnächst um und über der Feuerung liegende Kalk wiederum gargebrannt worden. Demnach muß der untere Kegel so groß sein, die Quantität Kalk (hier 25 bis 28 Tonnen, à 4 Berliner Scheffel) aufzunehmen. Vortheilhaft ist es aber, diesen Raum noch größer zu machen, als nur gerade obiges Verhältniß vorschreibt, indem bei einem guten Betriebe der Kalk nicht freiwillig nachsinkt, sondern noch um etwas unter den Feuerungen hängen bleibt, und oft von den Feuergassen aus, mittelst eiserner Stangen, nachgestoßen werden muß. Ein zu großer Raum ist aber wiederum nachtheilig, weil alsdann nur selten der Kalk bis zur Mitte des Herdes nachgezogen werden kann.

Der obere Theil des Schachtes oder hohlen Kegels, von den Feuerungen r bis zur Gicht G, ist zur Aufnahme der aufgegebenen Kalksteine bestimmt, und muß derselbe mindestens so groß sein, daß die Kalksteine 48 bis 60 Stunden über der Feuerung liegen können, damit sie schon vorgeheizt werden, bevor sie noch unten bei der Feuerung anlangen, woselbst sie binnen 12 Stunden gar werden müssen.

Die Ofenschachtmauer ist von feuerfesten Thonsteinen (eine Art von Chamotsteinen), wie die Figur zeigt, im unteren Kegel 1 Stein stark, im oberen Kegel zum Theil 2 Stein und 1½ Stein stark, in Thonmörtel, in einer gewissen Höhe unter der Gicht jedoch von Rathenauer-Ziegeln in Lehmmörtel aufgeführt. Der obere Theil der Schachtmauer ist bis auf 3 Ziegel Stärke von gewöhnlichen Ziegeln in Lehm angefertigt, und dann durch einen 6 bis 8 Zoll breiten hohlen Raum, der um den ganzen Ofen geht, geschlossen. Der äußere Theil der Schachtmauern ist von Kalksteinen aufgeführt, und die zwischen der inneren und äußeren Schachtmauer befindlichen Isolationsräume 1111 sind mit Asche und Sand angefüllt, und dienen dazu, die Wärme für den Schacht mehr zu konserviren. Die ganze Stärke der Schachtmauern beträgt 7 Fuß; sie geht außerhalb lothrecht, und nimmt daher oben an Stärke auf der inneren Seite zu. Der äußere und innere Theil der Schachtmauer sind zwar durch jene ganz herumlaufenden Isolationsräume getrennt, jedoch hin und wieder durch eingreifende Binder von Kalksteinen mit einander verankert.

Die Kalkabzüge a sind 2′ 9″ lang, 2½ Fuß hoch, 2 Fuß breit im Lichten, und werden mit eisernen Thüren verschlossen und mit Lehm dicht verschmiert, damit während des Brennens kein nachtheiliger Luftzug eindringe. Die Aschenfälle b unter den Feuerungen sind ebenfalls während des Brennens mit eisernen, mit Lehm fest verschmierten Thüren verschlossen. Der innere Raum darf daher nicht so beschränkt sein, daß er sich etwa bis an die Rosten während des Brennens mit Asche fülle, sondern er muß bis zur Zugöffnung z stets frei bleiben, und wird nur innerhalb 4 bis 5 Tagen von der Asche geleert.

Die Feuerungen r r sind 6½ Fuß lang, 2 Fuß breit, 20 Zoll hoch im Lichten, nach der Thüröffnung zu verjüngen sie sich bis auf 1¼ Fuß im □, und sind ebenfalls mit gußeisernen Thüren verschlossen. Die Rostfläche jeder Feuerung ist 3 Fuß lang, 2 Fuß breit, ist am Ofenschacht durch eine 10 Zoll starke Brüstung, an der äußeren Mündung durch einen 2⅔ Fuß langen Heerd begrenzt (wie aus Fig. 87. er-

sichtlich ist). Der Rost besteht aus 8 Stück 18 Zoll langen, 5 Zoll im □ starken, besonders zubereiteten Chamotsteinen, von denen je 4 mit einzölligen Zwischenräumen neben einander liegen. In der Mitte werden sie durch einen ½ Stein starken Quergurt aus feuerfesten Steinen getragen. Am Ofenschachte liegen sie auf einem großen, ½ Zoll in die Seitenwangen eingreifenden Sattelsteine. Derselbe ist 21 Zoll lang, oben 5 Zoll, unten 5¾ Zoll breit, und dient, die Roste gegen den herabfallenden Kalk zu sichern. Nach der Thür zu liegen die Roststeine ebenfalls auf einem Bogen von feuerfesten Steinen, an dessen Untertheil die Luftöffnung z gelassen ist. Die Stirnmauer über der Aschenthür b ist ebenfalls auf kleinen Bögen von Steinen errichtet. Die Ueberwölbung der Feuerungen ist mit großen keilförmigen Gewölbeziegeln von Chamotmasse in Chamotmörtel aufgeführt. Alle hier erwähnten Rost-, Sattel-, Gewölbe- und ordinaire Chamotziegel werden von der Factorei selbst fabrizirt, und bestehen aus der schon beschriebenen Masse, zermahlten Chamotkapseln und Thon. Diese eigene Fabrikation vermindert die Betriebskosten sehr, da dergleichen Steine von Zeit zu Zeit durch das Feuer zerstört und durch neue ergänzt werden müssen. Die Fig. 91. zeigt außerdem in der Hinteransicht die Gurte und Kappen in den Räumen des Parterres und beider Etagen. Die Fußböden derselben sind von Kalksteinplatten, und müssen besonders unten stets rein erhalten werden, damit sich dem gebrannten Kalke hier kein Schutt oder fremde Stoffe beimengen können. Eben so ist auch der Fußboden der oberen Plattform, welche die Gicht bildet, mit Kalksteinfliesen gepflastert, und mit dem nöthigen Wassergefälle nach außen gelegt. Die Ofenschachtmauer ist in der Gichtmündung mit einem 3 Zoll starken gußeisernen, 10 Zoll breiten Ringe versehen und abgedeckt, um dieselbe gegen Beschädigung durch Hineinwerfen der Kalksteine zu sichern. Die Gicht ist mit einer Galerie von massiven Pfeilern umschlossen, welche von Mauersteinen errichtet und mit Kalksteinplatten bedeckt sind.

Fig. 92. stellt die geometrische äußere Ansicht des Ofens

mit der anstoßenden Galerie zur Gicht dar. Das ganze Mauerwerk derselben ist in den Ecken von Kalksteinquadern, in den Zwischenfeldern von regulären Kalksteinen in Kalkmörtel aufgeführt.

Betrieb des Ofens.

Die erste Füllung des Ofens ist schwieriger, und weicht von der späteren, wenn der Ofen bereits in Betrieb gesetzt ist, bedeutend ab. Es werden nämlich zuerst Kalksteine zu den Kalkabzügen hineingeschafft, und mit selbigen der Herd des Ofens, wo möglich sehr hohl und recht hoch, vollgepackt, auch vor den Mündungen der Kalkabzüge noch hohle Gassen gelassen, um hierin Holz zum ersten Anbrennen des Ofens bringen zu können. Alsdann werden die Steine zu der weiteren Füllung durch die Feuerungs-Oeffnungen hineingegeben, woselbst die Roste während dessen mit Brettern abgedeckt und gegen Beschädigungen gesichert werden. Von hier aus geschieht das Füllen, so hoch wie möglich, ebenfalls mit ganz hohl gepackten Steinen. Alsdann aber wird die Füllung, von der Gicht aus, mittelst Haspel und Seil bewirkt, und bis auf etwa 10 Fuß Höhe von der Mündung der Gicht fortgesetzt. Dies geschieht, damit die Steine ebenfalls hohl zu liegen kommen, und darf das Hineinwerfen von oben nicht geschehen, weil theils die Ofenschachtmauern hiedurch beschädigt, theils die Steine sich zu fest auf einander lagern würden. Die hiezu angewendeten Kübel haben zwei Seile, eins am Henkel, und eins am Boden, welche zugleich am obern Haspel so befestigt sind, daß der Kübel bei einer bestimmten Tiefe sich von selbst leeren muß: wonach das Seil nach der zunehmenden Höhe verkürzt wird. In 10 bis 12 Fuß Höhe wird die Füllung durch sanftes bloßes Hineinwerfen der Steine vollendet. Auch läßt man den Schacht um etwa 4 Fuß von oben leer stehen, um den Luftzug beim anfänglichen Brennen nicht zu sehr zu behindern. Auf diese Weise angefüllt, nimmt der Ofen etwa 12 Klafter Kalksteine auf, ohne den Wänden zu schaden. Alsdann beginnt das erste Brennen, von den Kalkabzügen a a

aus, mit Holz, während dessen alle oberen Feuerungsthüren und Züge fest verschlossen werden. Die Kohlen werden, sobald sich die gelassenen Feuerlöcher bei a füllen, von Zeit zu Zeit herausgenommen, neues Holz hineingethan, und so das langsame Feuern etwa 24 bis 36 Stunden lang fortgesetzt, von der Zeit an auch das Feuer vergrößert wird. Im Ganzen dauert dieses Feuer mit 13 bis 15 Klaftern Fichten-Klobenholz 60 bis 72 Stunden, öfters auch noch länger, nach Beschaffenheit der Kalksteine, bis diese unten bei den Abzügen gar sind. Dann erst beginnt das Feuer in den eigentlichen Feuerungen rrr, jedoch nur mit Torf, so wie zugleich der obere, 4 Fuß leer gebliebene Raum des Schachtes nicht allein vollständig angefüllt, sondern auch noch mit einem hohen Haufen loser Kalksteine überschüttet wird. Hierauf setzt man die Torffeuerung 12 bis 18 Stunden fort, bis der Kalk vor den Feuerungen gar befunden wird; dann läßt man die Glut in den Feuerungen ausglimmen, öffnet die Kalkabzüge, und zieht mittelst eiserner Ziehhaken von allen 3 Seiten zugleich den Kalk daselbst heraus, dessen Volumen in der Regel 25 bis 28 Tonnen, à 4 Berliner Scheffel, beträgt. Hiezu ist man, von den Feuerungen aus, mit 12 bis 15 Fuß langen Stangen behülflich, durch welche der Kalk im Schacht von den Seiten weggestoßen wird, doch so, daß der oberhalb der Feuerungen befindliche mit einem Bauch nach unten hängen bleibt. Alsdann wird der Rost mit eisernen Rostharken gereinigt, deren man sich auch schon während der Feuerung bedient. Zeigt sich beim Wegstoßen des Kalks vor den Feuerungen, daß derselbe fest aneinander hängt, und sich ein Bauch bildet, so ist der über den Feuerungen befindliche Kalk hinreichend gar, und kann, nach 1½ bis 2stündigem Hängen, durch ferneres Wegstoßen entfernt werden. Die Ofenmauern bauchen sich, besonders wenn sie noch neu sind, hiebei stets ein wenig aus; bei alten Oefen bleibt daher der Kalk oft 2 bis 3 Stunden hängen. Ist der erste Brand auf diese Weise vollendet, so wird das Füllen und Brennen beim fortgesetzten Betriebe einfacher. Es werden nämlich die Kalkabzugsthüren

verschlossen, das Feuer in den Feuerungen von neuem angeschürt, und der Schacht oben in der Gicht nachgefüllt und mit einem neuen Berge Kalksteine versehen. Das Nachfüllen geschieht auch noch während des Brennens, weil der Kalkstein bei der Verwandlung in Kalk am Volumen abnimmt.

Das Kalkabziehen erfolgt dann alle 12 Stunden, wobei 8 Stunden lang nur zur eigentlichen Feuerungszeit, und 1½ bis 2 Stunden zum Kalkhängen, der Rest aber zum Abziehen angenommen wird. Der gewöhnliche Gewinn hiebei beträgt etwa 12 bis 14 Tonnen, à 4 Berliner Scheffel.

Etwa alle 12 bis 14 Tage läßt man dem Ofen eine kleine Pause von etwa 12 bis 24 Stunden, während welcher alle Oeffnungen an demselben unten dicht verschlossen bleiben.

Die Arbeiten geschehen bei diesem Ofen im Gedingelohn durch 5 Arbeiter, von denen 4 bei Tage, und 1 nur des Nachts beschäftigt werden. Die 4 Mann bei Tage müssen das Brennen, Kalkziehen, Kalkverpacken, das Füllen des Ofens und das Ankarren des erfoderlichen Torfs und Holzes besorgen, von denen jedoch 1 Arbeiter das Füllen des Ofens allein besorgt, indem die Steine auf dem schon erwähnten englischen Wagen mit Pferden bis zur Gicht des Ofens geschafft werden, mithin derselbe nur das Ausladen zu besorgen hat. Der Arbeiter zur Nachtzeit ist mit dem Brennen beschäftigt, und muß den Kalk auf die Seite schaffen, oder in Tonnen verpacken, weßhalb dieser öfters kontröllirt werden muß, damit er nichts versäumt.

Das Verkarren der Asche besorgt jeder Arbeiter selbst, und ist Jedem derselben eine bestimmte Feuerung und der dazu gehörige Kalkabzug und Aschenfall überwiesen.

In der Regel giebt man dem erfahrensten Arbeiter die Aufsicht über die anderen, so wie über das Verpacken des Kalks und über das Herankarren der Brennmaterialien.

Für die Tonne garen Kalk erhalten diese Arbeiter 1 Sgr. 7 Pf., und haben daher, wenn in 4 Wochen 48 Züge, nur zu 25 Tonnen gerechnet, ein tägliches Lohn von 15 Sgr.,

wofür sie von Morgens 5 Uhr bis Abends 8, auch wol 9 Uhr, öfters noch länger, arbeiten müssen.

§. 120.

h. Vom Maß und Gewicht des Kalks.

Der Verkauf der gebrannten Kalksteine geschieht nach **Wispeln**, welches ein kubisches Maß von 10½ Kubikfuß ist. Genau genommen hat ein Wispel 10¼ Kubikfuß.

Anmerk. Es ist also sehr unrichtig, wenn Holsche, S. 64 seiner »Grundsätze zur Anfertigung richtiger Bauanschläge in der Kur- und Neumark, auch dem Herzogthum Pommern, Berlin 1777«, das Maß eines Wispels zu 5¼ Kubikfuß angiebt. Es sollte heißen: Ein Wispel hat 2 Kummkarren, jede zu 5¼ Kubikfuß.

Da aber irregulär zusammengeworfene Körper, wenn sie zerschlagen und dicht zusammengepackt werden, ungefähr ein Drittel vom Inhalt weniger betragen, so würde ein Wispel nur 7 Kubikfuß Kalksteine eigentlich enthalten. Da nun, wie im Folgenden mit Mehrerem vorkommt, der Kalk seine Masse um dreimal vermehrt, so müßten aus obigen 7 Kubikfußen 21 Kubikfuß gelöschter Kalk erfolgen. Nach einer Uebereinkunft mit dem königl. Bergwerksdepartement werden aber in Berlin 15 Kubikfuß eingelöschter Kalk für einen Wispel gerechnet, weil bei dem Einmessen doch nicht recht dicht gepackt wird, auch wol einige nicht genugsam gebrannte Steine mit darunter sein können.

Das zweite und gewöhnliche Maß, wonach die gebrannten Kalksteine verkauft werden, ist die Tonne. Eine Tonne ist aber im Lichten 2 Fuß 7 Zoll hoch, 1 Fuß 7½ Zoll am Boden, und 1 Fuß 11 Zoll in der Mitte weit; also am Inhalt 6¾ Kubikfuß, oder 4 Berliner Scheffel. Sie enthalten aber dieses Maß selten vollkommen.

Anmerk. Der Berliner Scheffel hält, genau genommen, einen Kubikfuß 1096 Kubikzoll, oder einen Kubus, dessen Seiten 14,27 Zoll lang sind. Rechnet man bei einer Tonne ein Drittel für leeren Raum ab, so bleiben 4½ Kubikfuß; diese müssen 13 bis 13½ Kubikfuß, bei weitem Transport aber 12 Kubikfuß gelöschten Kalk geben, und mit

20*

den gemachten Versuchen übereinstimmen. Wenn die Kalksteine nach Prahmen, zu 300 Kubikfuß, gekauft werden und Kalk daraus gebrannt wird, so müssen, wenn ein Drittel für leeren Raum abgerechnet wird, 200 Kubikfuß solide Kalksteine, und daraus 600 Kubikfuß gelöschter Kalk, oder 45 bis 50 Tonnen aus einem Prahme erfolgen. Es darf daher niemals Wispel und Tonnen verwechselt werden, was häufig hier vorkommt.

Der schon gebrannte Steinkalk muß in dichte Fässer gepackt werden, damit keine Nässe vom Regen und auch nicht einmal feuchte Luft denselben berühren könne, weil er sich entweder ganz löscht und zerfällt, oder sich stark erhitzt, bröcklig wird und seine bindende Kraft verliert.

Ueberhaupt ist, wenn der gebrannte Kalk weit transportirt werden muß, schon etwas mehr desselben zum Bauen zu rechnen, weil der weit transportirte Kalk beim Löschen nicht so gut gedeiht, als der frisch gebrannte und sogleich zu verbrauchende Kalk.

Der Mergelkalk wird ebenfalls nach Tonnen, deren zwölf auf eine Last gerechnet werden, verkauft.

Der Preis für die Tonne gebrannten Kalk bis zur Baustelle betrug hier, vor dem 1830 erschienenen Edikte, 1 Rthlr. 20 Sgr.; jetzt kostet selbige 1½ Rthlr. In Rüdersdorf kostet die Tonne Kalk 23 Sgr.

Auch in den Provinzen ist der Preis für den gebrannten Kalk selten mehr, als 1 Rthlr. 20 Sgr. für die Tonne, indem der Wasser-Transport des rohen Steins durch die niederen Holzpreise wieder ausgeglichen wird.

Hier in Berlin wird jetzt bei den königl. Bauten der Kalk nach Kubikfußen berechnet, und derselbe, mit Einschluß der Anfuhren und des Löscherlohns, mit 3 Sgr. bezahlt. Bei diesem Verfahren entgeht man allen Bevortheilungen, die bei der Lieferung nach Wispeln oder Tonnen unvermeidlich sind.

§. 121.

i. Vom Löschen des Kalks.

Die gewöhnliche Art, den Kalk durch Auflösung, oder Kochen im Wasser zu löschen, ist für die fetten Kalkarten, wie der Rüdersdorfer, in hiesiger Gegend folgende. In einer Löschbank von 6 bis 12 Fuß Länge, 6 bis 8 Fuß Breite, 1¼ bis 1½ Fuß Wangenhöhe, deren Boden gegen die Kalkgrube etwas abhängig gestellt ist, wird zuerst ungefähr 6 bis 7 Zoll hoch Wasser gefüllt, alsdann werden die gebrannten Kalksteine mittelst Kummkarren vorräthig herbeigeschafft, solche so schleunig als möglich eingeschüttelt, und überall auf der Bodenfläche, ungefähr 3 Zoll hoch, gleichmäßig, doch locker, in einzelnen Stücken verbreitet, wobei auch größere Stücke ein wenig frei über dem Wasserspiegel hervorragen können. Ist der Kalk ganz frisch, d. h. so eben erst aus dem Brennofen gekommen, so wird er sehr bald durch ein Geräusch und sichtbares Aufsteigen von kaustischen Dämpfen anfangen zu kochen, und dieser Prozeß darf weder durch Zuschütten von frischem Wasser, noch durch einen neuen Zusatz an Steinen gestört werden. Wo einzelne Klumpen zu heftig brausen und Blasen werfen, stößt der Arbeiter solche mit der Krücke in die Wasserfläche, um deren plötzliche Ueberheizung zu verhindern. Die Wassermenge fängt hierauf an, sich bald zu erhitzen, welches sehr nothwendig ist, damit der nöthige Wärmegrad zur Auflösung, selbst der minder gut gebrannten Steine, wesentlich mitwirken kann. Sobald die Stücke nach kurzer Zeit zerplatzt sind, oder sich zu Brei aufgelöset haben, und die Erhitzung anfängt, zu stark zu werden, beginnt das allmälige Zulassen des kalten Wassers, das mittelst der Krücke gleichzeitig mit der erhitzten Wassermenge zur Vermischung gebracht wird. Dies setzt man so lange fort, bis die Löschbank, 10 Zoll bis einen Fuß hoch, mit Wasser angefüllt ist. Alsdann beginnen, bei großen Löschbanken zwei Arbeiter, bei kleinen ein Arbeiter, die Masse mit der Krücke heftig umzurühren, wobei sie den dicken Teig überall vom Grunde, so wie aus den Ecken der Bank, mit der Was-

sermenge zur Vermischung bringen, und dadurch die völlige Auflösung der noch zähen kleinen Stücke bewirken. Hierauf wird nur noch wenig Wasser hinzugefüllt, und das Umrühren so lange fortgesetzt, bis sich das Ganze als eine fette, milchartige Flüssigkeit gleichförmig aufgelöst und vermischt hat, worauf sie, mittelst des in der Löschbank angebrachten Schützes, in die vorliegende Grube gelassen wird; doch darf das Nachhelfen mit der Krücke nicht unterlassen werden.

Die Gruben, deren man sich hiezu bedient, müssen, wo möglich, entweder mit Brettern ausgeschalt, oder noch besser, im Boden doppelt gepflastert, und an den Seitenwänden ausgemauert sein, um den zu schnellen Abfluß des Wassers durch Verseigerung in den Boden zu verhüten, da solches dem Nachlöschen der einzelnen Körner hinderlich ist, welches in den Gruben durch allmälige Erkältung vorzüglich bewirkt wird. Die Verschwindung des Wassers geschieht schnell genug durch Verdunstung an der Oberfläche, da die Gruben während des Löschens in der Regel offen bleiben. Es ist daher sehr begründet, daß man den Kalk, um das Nachlöschen desselben zu bewirken, schon lange zuvor in Gruben vorräthig löschen, und nachdem die Verdunstung des Wassers erfolgt ist und sich Risse auf der teigartigen Oberfläche zeigen, mit einer Abdeckung gegen ferneres Trocknen schützen muß. Der Winterfrost erfodert aber eine mindestens 3 Fuß hohe Schutzdecke aus Mauersand oder Dammerde. Besonders ist dieses Verfahren für denjenigen Kalk nöthig, welcher zum Abputz der Gebäude genommen werden soll; er kann nie zu alt sein, und muß daher so lange, als irgend möglich, vorräthig gelöscht werden. Ist der schleunige Verbrauch dennoch durch obwaltende Umstände nicht zu umgehen, so muß man desto größere Sorgfalt auf ein richtiges Verfahren beim Löschen anwenden.

Bei diesem Verfahren ist nun noch zu bemerken, daß, wenn anfangs zu wenig Wasser genommen wird, der Kalk zu heftig kocht, und einzelne Theile, indem sie der Ausdünstung und Sättigung des Wassers entbehren, zu stark erhitzt werden,

und sich deshalb nicht gehörig auflösen, vielmehr in Körnern erhärten. Dies nennen die Maurer, den Kalk verbrennen. Wird zuviel Wasser anfangs hinzugethan, so hat der Kalk nicht Wärme genug, dasselbe hinlänglich zu erhitzen, und seine richtige Auflösung, oder der Prozeß des Kochens, wird behindert. Dies nennen die Maurer, den Kalk ersäufen.

Anmerk. Vicat führt über das gewöhnlich übliche Kalklöschen Folgendes an:

Wenn man frisches Wasser auf den Kalk schüttet, nachdem er schon davon eine gewisse Quantität eingeschluckt hat und noch im Kochen begriffen, daher mit einem zischenden Ton auseinander gesprungen ist, so hört man ein Geräusch, ähnlich dem, wenn man glühendes Eisen in Wasser taucht. Die heißen, nicht aufgelöseten und mit Wasser genetzten Theile lösen sich schlecht auf, und der Brei bleibt körnig. Will man also einen vollständig aufgelösten Kalkbrei erhalten, so muß man gleich anfangs hinreichend Wasser zugießen, um nicht während des Aufbrausens neues hinzuthun zu dürfen, oder das Erkalten abzuwarten. Jedenfalls ist es um so nachtheiliger für das Gedeihen des Kalkes, je schneller er erkaltet; daher es auch nicht zweckmäßig ist, die Gruben offen zu lassen, sondern sehr wünschenswerth sein muß, sie selbst schon während des Löschens zu bedecken.

Je eher das Löschen nach dem Brennen des Kalks geschehen kann, desto besser ist es für das Gedeihen des Kalks; denn wenn derselbe auch noch so gut in Fässern verwahrt ist, so zieht er doch die Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfällt in Schutt, so daß er beim Löschen länger im Wasser liegt, ehe er aufgeht, und grießlich wird, daher abgestandener Kalk genannt wird. Kalk, der weit transportirt, oder an feuchten Orten aufbewahrt worden, vorzüglich aber welcher bei Gewitterluft längere Zeit liegen muß, ist nicht ergiebig beim Löschen, und fodert eine sorgfältigere Behandlung und längere Zeit bei dieser Arbeit.

Es wird aber weiter noch gezeigt werden, daß der an der Luft zerfallene Kalk keinesweges unbrauchbar ist, sondern sogar einen sehr guten hydraulischen Mörtel liefert; nur hat man einen Verlust beim Gedeihen an Masse.

Der Mergelkalk wird jederzeit gleich bei dem Kalkofen gelöscht, wonach die vor dem Brande als Ziegel gestrichenen

Stücke in Staub zerfallen, in welcher Art derselbe dann ohne Nachtheil als gelöschter Kalk bloß in Säcken weit transportirt, oder lange aufgehoben werden kann.

Durch das Löschen vermehrt der Kalk nicht nur seinen körperlichen Inhalt, sondern auch sein Gewicht.

Herr rc. Manger liefert in seinem Beitrage zur praktischen Baukunst, Potsdam 1786, S. 243, folgende Verhältnisse der Veränderungen des Rüdersdorfer Steinkalks:

Gewicht eines Kubikfußes rohen Kalksteins,	Gewicht des daraus gebrannten Kalks,	Menge des daraus gelöschten Kalks,	Gewicht des gelöschten Kalks,
158 Pfund.	84 1/4 Pfund.	3 1/3 Kub. F.	281 5/6 Pfund.

Hieraus folgt:

1. daß der gebrannte Rüdersdorfer Kalkstein beinahe die Hälfte gegen seine anfängliche Schwere durch das Brennen verliert;
2. daß durch das Löschen nicht allein die Masse, sondern auch das Gewicht um drei und ein drittelmal vermehrt wird;
3. daß das Gewicht des gelöschten Kalks über ein und dreiviertelmal mehr ausmacht, als das des rohen Kalksteins.

Diese Vermehrung des Gewichts und der Größe nennt man das Gedeihen des Kalks, welches bei dem Mergel oder Erdkalke wegfällt, dessen Masse oder Gewicht sich bei dem Löschen nicht vermehrt.

Anmerk. Bei jedem Bau, wo es auf eine ordnungsmäßige, genaue Kontrolle der Baumaterialien ankommt, ist es nothwendig, den Kalk nicht im rohen, ungelöschten, sondern im gelöschten, teigartigen Zustande in der Grube zu vermessen, sobald er anfängt, Risse zu bekommen. Die so gefundene Zahl der Kub. Fuß reducirt man durch 12 oder 13 auf Tonnen, oder zu dem ortsüblichen Maße. Bei großen Bauten zahlt man für die Tonne (13 Kub. Fuß) Kalk zu löschen, incl. die Grube zu graben, 2 1/2 bis 3 Sgr., wenn das Wasser auf der Baustelle vorhanden ist. Findet Letzteres nicht Statt, so steigen die Kosten im Verhältniß des Wassertransports, so daß selbst der Scheffel 2 Sgr. Löscherlohn betragen kann.

Vicat beschreibt in seiner oben erwähnten Abhandlung noch folgende sehr beachtenswerthe Verfahren beim Löschen des Kalkes.

»Taucht man den ungelöschten Kalk einige Sekunden ins Wasser, und zieht ihn heraus, ehe er aufgeht, so läßt er ein Zischen hören, springt mit Geräusch auseinander, giebt heiße Dämpfe von sich und zerfällt in Staub. Dies nennt man, den Kalk durch Eintauchung löschen. Er hält sich lange in diesem Zustande, wenn er vor Feuchtigkeit geschützt ist. Ein Kilogramm gemeinen fetten Kalks nimmt auf diese Art nur etwa 0,18 Kil., der hydraulische hingegen 0,20 bis 0,35 Kil. Wasser auf. Dies ist also hier gerade der umgekehrte Fall, als bei der gewöhnlichen Löschung. Lafaye hat dieses Verfahren zuerst im Jahre 1777 angegeben. Die gemeinen sehr fetten Kalke lösen sich bei diesem Verfahren nicht gut in feinen Staub auf, wenn man nicht die ungelöschten Stücke zu der Größe einer welschen Nuß zerschlägt, ehe man ihn eintaucht, und hierauf in Kasten oder Fässer packt. Die Wärme wird dann konzentrirt, ein großer Theil der Wasserdämpfe kann nicht entweichen, dringt in den Kalk ein, und hilft ihn auflösen.«

2) »Wenn man den ungelöschten Kalk lange der Wirkung der Luft aussetzt, so löset er sich in sehr feinen Staub auf. Bei dieser natürlichen Löschung wird ein geringer Grad von Wärme erzeugt, aber ohne sichtbaren Dampf. Die gemeinen fetten Kalke gewinnen $^{2}/_{5}$ an Gewicht, und geben dem Raume nach 1,75 bis 2,55. Man muß aber dem Kalke Zeit lassen, um sich ganz aufzulösen, und das Verfahren nicht in feuchter Luft anwenden. Man sieht, daß man aus gleichen Quantitäten desselben Kalks teigartige Massen bilden kann, die ganz gleiche Konsistenz haben, aber dennoch eine sehr verschiedene Quantität Wasser enthalten. Die gewöhnliche Löschungsart löset den Kalk offenbar am meisten, dagegen die Eintauchung und das Zerfallen an der Luft nur unvollständig auf. Diese letzteren Verfahrungsarten geben ihm zugleich die Fähigkeit, wenigstens eine Zeitlang unter dem Wasser zu bleiben, ohne

zu zergehen. Um also mit einem durch Eintauchung gelöschten, oder an der Luft zerfallenen Kalke einen dem Anschein nach eben so fetten Mörtel zu bilden, als bei der gewöhnlichen Löschungsart, wird man viel mehr Kalk anwenden müssen.«

Der Nutzen dieser beiden Löschungsarten soll weiterhin dargethan werden. Sie sind vorzüglich geeignet, einen hydraulischen Mörtel zu liefern.

Anmerk. Nach Thenard liefert reiner Kalk, zu einem Brei gelöscht, und in einem Schmelztiegel von Silber oder Platina der Hitze einer Weingeistlampe ausgesetzt, das sogenannte Kalkhydrat, welches weiß ist, sich leicht zu Staub zerreiben läßt, und die Kohlensäure aus der Luft anzieht. Die zur Löschung angewendete Wassermenge hat einen großen Einfluß auf die Härte der Hydrate. Das Wasser greift die Hydrate der hydraulischen Kalke nicht an, die der anderen aber löset es auf. Ueber die chemischen und physischen Eigenschaften des Kalkes findet man in dem Werke des Accum, von den Baumaterialien, 2r Bd., S. 115, ein Mehreres enthalten.

§. 122.

Vom Wasser zum Mörtel.

Da zur Auflösung des gebrannten und gelöschten Kalks sowohl, als auch nachgehends zu der Mischung und Verfertigung des Mörtels Wasser gebraucht wird, so ist es gleichfalls nothwendig, zu wissen, welche Arten von Wasser dazu am vorzüglichsten sind.

Das Regenwasser ist allem andern vorzuziehen; zunächst folgt das Flußwasser, welches so rein und unschmackhaft als möglich gewählt werden muß; man kann sich auch des Brunnenwassers bedienen, jedoch nur nicht des unreinen.

Gewöhnlich ist man genöthigt, sich des Wassers aus neuen Brunnen zu bedienen, welche, Behufs des Baues, zuerst auf der Baustelle errichtet sind. Wenn dies Wasser jedoch eine weiße, kalk- oder salpeterhaltige Rinde in den Gefäßen absetzt, oder viel Letten und Erdtheile enthält, so muß man diese Brunnen zuvor fleißig säubern und auspumpen lassen, oder auch durch Einschüttung von Kies und Mauer-

grand, welche das Wasser reinigen, zu verbessern suchen.

Anmerk. Es ist ein bekanntes Vorurtheil, daß die Alten den Mörtel besonders zubereitet, und den Kalk mit Wein, Buttermilch, dicker Milch, Rindsblut u. dergl. gelöscht haben. Versuche haben gezeigt, daß diese Materialien sich nicht zur Verfertigung des Mörtels schicken. — Man hat auch sowohl Baumöl, als Leinöl zum Mörtel gebraucht, und gefunden, daß, je mehr Oel gebraucht worden war, je weniger waren die Mörtelarten hart und fest geworden.

II. Sand zum Mörtel.

§. 123.

a. Eigenschaften des Sandes.

Ohne Beimischung von Sand, oder eines demselben ähnlichen, künstlich zerkleinerten Stoffes, giebt der Kalk kein Verbindungsmittel zum Mauern *). Der gewöhnlich und am häufigsten angewendete Zusatz zum Kalk ist der sogenannte

*) In des Herrn Patte »Mémoires sur les plus importants objets de l'architecture« heißt es S. 116: »wo kein guter Mauersand ist, da taugt auch das Mauerwerk nicht.«

Manger's ökonom. Bauwissenschaft, S. 71: »Nur allein eine gehörige Beimischung von Sand giebt dem Kalke eine bindende Kraft.«

Nach S. 236 der Manger'schen Beiträge zur praktischen Baukunst, mußte derselbe im Jahre 1783, auf königl. Befehl, in Potsdam einen Versuch machen, ob, nach einer dem Könige von Jemand gegebenen Versicherung, der Kalk ohne Sand im Wasser erhärte. Nach sechs Monaten wurde dieses Mauerwerk, der davon vorgängig gewiß gehabten Ueberzeugung des Herrn rc. Manger gemäß, so befunden, daß man Stein für Stein, ohne die geringste Schwierigkeit, mit den Händen auseinander nehmen konnte. Der Kalk war so, wie der in den Gruben, wie frischer Käse, und hatte nicht die geringste Verbindung oder Kohäsion mit den Steinen.

Mauersand, auch Mauergrand genannt*). Er ist das Resultat der Zersetzung und Auflösung vielartiger, vorzüglich quarziger Gesteine, und zeigt sich daher, je nach deren mannigfacher Statur, an Farbe, Korn und Bestand von großer Verschiedenheit. Man findet ihn theils lose, theils locker durch eine thonige, kalkige, eisenschüssige u. s. w. Masse gebunden. Den Hauptbestandtheil machen gewöhnlich Quarzkörner aus, welches beim Flußsand fast ausschließlich der Fall ist, da andere Beimischungen, als Feldspath und Glimmer, zu Thon verwittern, und durch das Wasser aus den Zwischenräumen geseihet werden. Man findet daher die gröberen Sandsorten, bei ungestörtem Gange der Natur, immer oben liegen, die feineren tiefer. Unter dem feinsten Sande liegt erst unreiner, tiefer immer reinerer Töpferthon.

Die einzelnen Körner sind oft scharf und eckig, oft rund, beinahe kugelförmig. Das Erstere findet in der Regel bei solchen Sandarten Statt, welche durch irgend eine Masse

*) Herr Forster führt darüber Folgendes an: „Sand ist überhaupt genommen eine jede harte Materie, wenn sie in kleine Trümmern von der Natur zerlegt gefunden wird. So hat man Platina-, Gold- und Eisensand, Muschelsand, Quarzsand, Granitsand, Kalksand ꝛc. Es muß aber hier kein anderer, als der Quarzsand, verstanden werden. Da nun am Meere und salzigen Orten oft Sand gefunden wird, so müssen wir hier einmal für allemal erinnern, daß der quarzige Sand, welcher am Meere gefunden wird, deßwegen nicht allemal zum Mörtel gebraucht werden kann, weil derselbe 1. durch die beständige Bewegung der Wellen seine scharfen Ecken und ungleichen, rauhen Flächen abgerieben hat, die in runde, kugelförmige Trümmern gebildet worden sind. 2. Weil Seesand nie oder selten ganz rein von zerbrochenen Muschelschalen ist, und die kalkartige und zerbrechliche Natur dieser Muscheltrümmern sich nicht zum Ausfüllen des Kalkbreies schickt. 3. So sind im Seesande allezeit Seesalztheile enthalten, welche nur mit vieler Mühe aus demselben ausgewaschen werden können. So lange aber Seesalztheile, oder Theile irgend eines anderen Salzes im Sande sind, so pflegt ein damit verfertigter Mörtel allemal die Feuchtigkeit der Luft anzuziehen, und kann daher nie trocken werden, und die dem Mörtel nöthige Härte und Festigkeit bekommen.“

verbunden sind (z. B. Grubensand, Bergsand); das Andere bei solchen, welche in Flüssen oder auch in der Umgebung derselben (Flußsand) zu Tage gefunden werden, wo das Bindemittel fehlt, und sich durch die beständige Reibung die scharfen Kanten verloren haben.

Der Sand enthält häufig große Klumpen von Feuersteinen und Quarz beigemischt, welches meist bei dem Gruben- und Bergsande gefunden wird. Der Größe nach kann man bei dem Sande etwa folgende Eintheilung machen:

1. Kies (Gries), der noch nicht durch ein Sieb, mit 6 Reihen Draht auf einen laufenden Zoll, fällt;
2. Grand (Grind), der durch ein Sieb, mit 6 bis 12 Reihen Draht auf den laufenden Zoll, fällt.;
3. grober Sand, der durch ein Sieb, mit 12 bis 32 Fäden auf den laufenden Zoll, fällt;
4. feiner Sand, der kleiner als $\frac{1}{32}$ Zoll ist.

Da die Kalk- und Kieselerde chemisch verwandt sind, so eignet sich der Quarzsand sehr gut zur Vermischung mit dem Kalk, indem sich der letztere an die Oberfläche der Körner chemisch anhängt. Diese Verbindung geht jedoch nur langsam von Statten, weßhalb der mit Quarzsand zubereitete Mörtel mit Vortheil nur zum Mauern im Trocknen, wo er Zeit zur Erhärtung hat, angewendet werden kann.

Der statt des Sandes als Zusatz zum Kalk künstlich zubereitete Stoff wird aus allen denjenigen festen Steinarten genommen, welche nicht so leicht verwittern. Hiezu gehören: Quarz, Feuerstein, Granit, Gneus, Trapp, Basalt, Marmor, Kalkstein, Thonschiefer, Eisenstein, Duckstein, Tuffstein, Feldspath u. s. w.

Ganz vorzüglich sind hiezu der Trapp, Basalt, Feldspath und Tuffstein geeignet, durch deren Beimischung der Mörtel wasserbeständige Eigenschaften erhält. Ueber den Tuffstein wird bei den Cementen ein Mehreres vorkommen. Der Basalt gibt, in Mörsern oder auf Pochwerken zerstoßen, einen vorzüglichen Zusatz zum Kalk. Er muß aber noch nicht verwittert, sondern frei von den in Wasser auf-

löslichen thonigen Substanzen sein, oder durch Schlemmen davon befreiet werden. Demnach ist der Basaltsand, so wie alle durch Verwitterung angegriffenen thon- und eisenhaltigen Steine, zu empfehlen. Ueber die Bereitung des hydraulischen Mörtels wird das Mehrere vorkommen. Man bedient sich auch in gleicher Absicht der künstlich zermahlenen gebrannten Ziegel, und der Chamotkapseln, auch des Hammerschlags und der Steinkohlenasche.

§. 124.

b. Gemeiner Sand.

Bei dem Landbaue wird sowohl der gemeine Bergsand, wie auch der Fluß- und Seesand als ein entsprechendes, nicht zu kostbares Material allgemein angewendet. Der Bergsand oder Grubensand wird in Gruben im Felde gewonnen, der Fluß- und See-Sand dagegen beim niedrigen Wasserstande an den Ufern der Flüsse und Seen.

Die gewöhnliche Maurerprobe des Sandes ist, daß man etwas davon in der Hand zusammendrückt und reibt; fühlt der Sand sich scharf an, so daß man fast alle einzelne Körper spüren kann, und läßt der Sand beim Wegwerfen aus der Hand keinen Staub oder andere Unreinigkeiten zurück, so wird derselbe für gut gehalten.

Die Maurer pflegen auch wol bei der Wahl des Sandes einen Unterschied zu machen, wenn der damit zu bereitende Mörtel zum Mauern oder Ausputzen dienen soll, indem sie zu letzterem etwas feinern oder kleinkörnigeren Sand wählen, weil der Putz dadurch glatter wird, auch das Ziehen kleiner Gesimsglieder bei den Verzierungen mit Linealen und Chabelonen leichter geht und die Kanten schärfer werden. Es muß indessen dieser Sand doch immer aus Sandkörnern, und nicht aus feinen Theilen, oder eigentlichem Staube bestehen.

Insofern als die Sandkörner möglichst scharfkantig und unregelmäßig sein müssen, weil der Kalk dadurch mehr Oberfläche zum Anhängen und Festhalten findet, ist der Flußsand nicht so sehr zu empfehlen, da seine Körner meist rund und glatt geschliffen sind, daher deren kugelförmige Ober-

fläche kleiner ist, als die der polygonalen Sandkörner, und weniger Anhängefläche darbietet. Auch ist ein Körper desto schwerer zu trennen, je größer seine Bruchfläche ist; demnach setzen die eckigen Sandkörner auch der trennenden Kraft einen größeren Widerstand entgegen, als die runden. Hienach würde der Bergsand dem Flußsande vorzuziehen sein. Allein der Bergsand hat anderseits wieder, wie schon erwähnt, zu viel andere Massen, in hiesiger Gegend gewöhnlich Lehm, Thon, Letten- Mergel-Erde und dergl. bei sich, weßhalb er den Kalk an Bindekraft bedeutend schwächt. In hiesiger Gegend zieht man einen reinen Flußsand in der Regel vor; nur muß derselbe von Schlamm und andern angeschwemmten Stoffen frei sein, und aus reinen glänzenden Quarzkörnern bestehen. Den Berg- oder Grubensand würde man durch Schlemmen häufig geeigneter machen können, jedoch ist diese Vorbereitung in der Regel zu kostbar. Reiner Grubensand, dessen Gemengtheile aus Quarz- und aus Granitkörnern bestehen, wird da, wo er sich findet, dem Flußsande vorzuziehen sein.

Anmerk. Man hat hier auch die Güte des Sandes dadurch erprobt: daß man ihn in ein Glas Wasser schüttet, tüchtig umrührt, und zusieht, ob er das Wasser bedeutend färbt, oder nicht.

§. 125.

c. Ueber die Menge des dem Kalke zuzusetzenden Sandes.

Im Allgemeinen soll nur so viel Kalk zu dem Sande genommen werden, als nöthig ist, die Zwischenräume der Sandkörner auszufüllen. Hiebei wird aber vorausgesetzt: daß der Kalk nicht mit Wasser verdünnt ist, sondern einen steifen Brei bildet, wie er aus der Grube, nachdem sich starke Risse auf der Oberfläche zeigen, genommen wird. Wollte man den mit Wasser verdünnten Kalk dem Sande zusetzen, so könnten die Zischenräume der Sandkörner, nach der Verdunstung des Wassers, nicht vollkommen mit Kalk ausgefüllt bleiben, und der Mörtel würde leicht zerreiblich werden. Dieses findet zwar immer in etwas Statt, weil

ohne Zusatz von Wasser die Bereitung des Mörtels sehr schwierig werden würde. Es geht aber doch hieraus hervor: daß man den Mörtel mit so wenig Wasser als möglich bereiten muß, welcher Meinung auch alle Baumeister beigetreten sind. Die gute Durcharbeitung des Sandes und Kalks, welche ein Haupterfoderniß ist, wird zwar hiedurch erschwert, darf aber nicht gescheut werden, um einen guten Mörtel zu erhalten. Schon Vitruv sagt, der Mörtel müsse mit dem Schweiß vor der Stirne eingerührt und ohne Zusatz von Wasser so lange durchgearbeitet werden, bis er vollkommen flüssig geworden sei.

Es darf aber dem Kalk weder zu viel, noch zu wenig Sand zugesetzt werden. Wird ihm zu viel zugesetzt, so wird der Mörtel nach der Austrocknung ebenfalls zerbröcklig und zerreiblich; wird ihm zu wenig zugesetzt, so schwindet der Mörtel beim Austrocknen zu sehr, bekommt Risse, und gibt dadurch der Feuchtigkeit Gelegenheit, einzudringen, welches seine Festigkeit mit der Zeit zerstört. Es ist daher weniger schädlich, wenn mehr Sand, als gewöhnlich geschieht, zum Kalk gemischt wird, als wenn zu wenig Sand genommen wird. Nur erfodert der Mörtel bei einem starken Zusatze von Sand eine weit fleißigere Bearbeitung und Durchmischung, welche allerdings viel Kräfte erheischt, und von den Arbeitern, welche ohne Ablösung bald ermüden, meistens sehr vernachlässigt wird *).

*) Durch eine vorhergegangene fleißige Durchrührung des Sandes mit dem Kalke wird auch die in dem Mörtel befindliche geringere Menge von Kalk dergestalt vertheilt, daß derselbe sich nur in kleinen Partikeln an und zwischen den Sandkörnern befindet, und daher weit mehr trocknen kann, als wenn die ganze Masse in den Fugen bloß aus Kalk bestände. Durch die fleißige Umrührung des Kalks und des Sandes vor dem Gebrauch wird auch jedes Sandkorn mit einer Kalkhaut umhüllt, wodurch es sich mit dem andern (und so alle unter einander) verbindet, dergestalt, daß man sich unter dieser Zusammenleimung der Sandkörner in den Fugen eben dasjenige vorstellen kann, welches, wenn es an-

Plinius sagt: ist es Grubensand, so nehme man 3 Theile zu einem Theile Kalk; ist es Fluß- oder Meersand, so kommen 2 Theile Sand zu 1 Theile Kalk.

Vitruv sagt: man hat drei Sorten Sand, wovon der Grubensand in der Mörtel-Masse den vierten Theil Kalk, der Flußsand aber gleiche Theile, der Meersand den dritten Theil Kalk als Zusatz erhalten muß.

Um nun die nöthige Menge des dem Kalke zuzusetzenden Sandes zu bestimmen, so daß nur die Zwischenräume

---

ginge, mit der Mauer selbst geschehen müßte, nämlich, daß jeder Stein mit dem andern mit äußerst wenigem Kalke zusammengeleimt wird. Das thun auch die mit Kalk umgebenen, die Steine berührenden Sandkörner, indem sie in die Poren der Steine, welche sie berühren, eingreifen, und zwar auf jeder Stelle, wo sie sich befinden, wodurch sie sich also mit den Steinen selbst auf das festeste verbinden.

Hat der Mörtel bei dem Durchschneiden mit der Kalkhacke keine weiße Kalktheilchen oder kalkige Streifen, ist er durchaus von einerlei Farbe und Dichtigkeit: so gehört er zur guten Art; in dieser Hinsicht dagegen Klumpen oder Streifen von Kalk als ein untrügliches Merkmal eines schlecht bearbeiteten Mauermörtels anzusehen sind.

Auch die Alten setzten dem Kalke mehr Sand zu, als dies bei uns gewöhnlich geschieht, indem sie die sorgfältige Durcharbeitung des Mörtels nicht scheuten.

Ziegler, in seiner gekrönten »Beantwortung der von dem königl. Preuß. Generaldirektorio ausgesetzten Preisfrage über die Ursache der Festigkeit der alten römischen und gothischen Gebäude. Berlin, 1766«, schreibt die große Festigkeit dieser Gemäuer hauptsächlich dem Umstande zu, daß die Alten sogar mehr Sand unter den Kalk genommen, als wir zu thun gewohnt sind.

Auch Woltmann, in seinen »Beiträgen zur hydraulischen Architectur, 3. Band, Seite 280«, sagt, daß dem Kalke eine beträchtliche Menge zugesetzt werden könne, ohne demselben zu schaden.

Cointereaux schlägt zur guten Durcharbeitung des Kalks und des Sandes, im 2. Cahier seiner Architecture rurale, S. 61, die hier in der 90sten Fig. Taf. XI. vorgestellte Kalkhacke vor, und verlangt mit Recht, daß zu beiden Seiten der Kalkbank Arbeiter angestellt werden sollen, welche wechselseitig arbeiten und ausruhen.

des letzteren vom Kalke ausgefüllt werden, würde man sich eines völlig trocknen Sandes bedienen müssen. Ein bestimmtes Volumen dieses Sandes würde man alsdann so lange mit Kalk vermischen und durcharbeiten lassen, bis das Volumen der Verbindung nicht vergrößert wird. Ein angestellter Versuch zeigte: daß ein Kubikfuß Steinkalk mit drei Kubikfuß Sand tüchtig vermischt, dennoch nur drei Kubikfuß Mörtel gab.

Auf eine andere Art läßt sich die Menge des dem Sande zuzusetzenden Kalks ergeben, wenn man ein Gefäß mit trocknem losen Sande füllt, und so lange Wasser hinzuschüttet, bis der Sand nichts mehr aufzunehmen vermag. Die Menge des zugegossenen Wassers bestimmt die Menge des Kalks, jedoch etwas zu gering, da durch die Anziehung des Wassers und seine Flüssigkeit, die der steife Kalkbrei nicht besitzt, sich die Sandkörner mehr in einander fügen, und im Ganzen einen geringeren Umfang einnehmen. Auch lassen sich die Sandkörner, selbst bei der fleißigsten Bearbeitung, in der steifen Kalkmasse nicht in so nahen Zusammenhang bringen, als dies bei dem Versuche durch Aufgießen von Wasser zum Sande der Fall ist. Da der Kalk immer einige Beimischungen, als Kiesel- und Thonerde, enthält, und zwar der magere Kalk in einem hohen Grade, so ist es auch in dieser Hinsicht nöthig, dem Sande ein etwas größeres Volumen Kalk zuzusetzen, als durch den obigen Versuch gefunden wird.

Auch findet noch ein Unterschied bei dem Mischungsverhältniß darin Statt, ob der Sand aus regelmäßigen, gleich großen Körnern besteht, oder mit kleinern Körnern untermengt ist. Wenn Letzteres ist, so werden die Zwischenräume zwischen den großen Körnern durch die kleineren Körner mehr verengt, und hat der Kalk alsdann nur sehr enge Zwischenräume auszufüllen und wird ein geringeres Volumen desselben erfoderlich. Hieraus folgt, daß man es als eine gute Eigenschaft des Sandes anführen kann, wenn die Körner selbst von verschiedener Größe sind.

Nach den Erfahrungen ergibt sich daher, daß dem Kalke, nach den Eigenschaften desselben und denen des Sandes, verschiedene Quantitäten Sand beigemischt werden können, um einen guten Mörtel zu bilden.

Dem fetten Kalk, wie dem Rüdersdorfer in hiesiger Gegend, gibt man zu einem Theile 2½ bis 3 Theile Sand, dem magern Kalke in der Regel nur 2 Theile, oft aber noch weniger Sand als Zusatz. Es gibt aber fette Kalke, die allerdings einen vier- bis fünffachen Zusatz von Sand erfodern. Der Erd- oder Mergelkalk verträgt dagegen nur so viel Sand, als sein eigenes Volumen ausmacht, d. h. zu einem Kubikfuß Kalk kann höchstens ein Kubikfuß Sand genommen werden.

§. 126.

d. Maß und Preis des Sandes.

Man bestimmt das Maß des Sandes häufig nach Fuhren zu 12, auch zu 24 Kubikfuß, und rechnet demnach 6 bis 12 Fuhren auf die Schachtruthe. Bei jedem Bau von einiger Bedeutung, und wo es auf eine genaue und regelmäßige Kontrolle der Baumaterialien ankommt, ist es jedoch erfoderlich, den Sand auf den Bauplatz nach Schachtruthen liefern und vermessen zu lassen. Man bedient sich hiezu besonderer Kasten, welche 12 Fuß lang, 6 Fuß breit und 2 Fuß hoch sind, und eine Schachtruthe enthalten, in welche der Fuhrmann den Sand auf den Seiten bequem hineinschütten kann. Wird der Sand locker aufgeschüttet, oder ist er naß und und wird einige Zeit der Luft ausgesetzt, so sinkt oder schwindet er im Volumen bedeutend zusammen. Daher ist es gut, die Kasten 2 Fuß hoch machen zu lassen, weil er dadurch dichter liegt. Die Kosten einer Schachtruthe betragen hier, für den Berg- und Grubensand bis zur Baustelle 1 Thlr. 25 Sgr. bis 2 Thlr.; für den Wassersand dagegen 2 Thlr. 10 Sgr. bis 2 Thlr. 15 Sgr.; für den ganz reinen Wassersand 2 Thlr. 20 Sgr., und wenn er besonders gesiebt wird, 3 Thlr. (Der hiesige

beste und reinste Wassersand ist der sogenannte Müggelsand, vom Ufer des Müggel-Sees oberhalb Berlin).

§. 127.

e. Vom Sieben des Sandes.

Das Sieben des Sandes geschieht in der Absicht, um alle groben Steinstücke, Feuersteine, Kiesel und Quarze rc., welche sich häufig darin befinden, von dem Sande zu entfernen, indem der Sand durch ein schräg gestelltes Drahtsieb geworfen wird, welches die größeren Steine zurückhält, und nur die kleineren Sandkörner durchfallen läßt.

Bei Mauern von Bruchsteinen, wo die Fugen größer sind, wird es nicht nöthig, den Sand zur Mörtelbereitung zuvor durchsieben zu lassen. Es ist sogar nach dem Vorgesagten unzweckmäßig, wenn man die größeren Körner von den kleineren scheiden wollte, weil eben diese Verschiedenheit zu den guten Eigenschaften des Sandes gehört. Dieses findet man auch bei dem Mauerwerk der Alten beobachtet, welche bei ihren Bruchsteinmauern Sand von der Größe einer Wallnuß bis zum feinsten Korne anwendeten.

Bei dem Mauerwerk mit regelmäßig geformten Ziegeln ist es jedoch nothwendig, die etwa im Sande befindlichen gröberen Steine daraus zu entfernen, indem sonst keine enge und gleiche Fugen zu erhalten sind, oder die Maurer solche Ziegel mit der Hand während des Mauerns herausnehmen müssen, wodurch Zeit verloren geht und Unzufriedenheit bei den Arbeitern entsteht.

Die Schachtruthe Sand durchzusieben kostet 1½ bis 2 Sgr. Der aus dem Sande geworfene Kies kann sehr gut zur Bereitung des Beton beim Fundamente angewendet werden (siehe hierüber »Crell's Journal für die Baukunst, 3ter Band, 1stes Heft«; die »Abhandlung des Herrn Hof-Bau-Inspectors Braun zu Berlin, über Anwendung des Traß-Betons zur Fundamentirung der Gebäude«).

III. Mörtel.

§. 128.

Verschiedene Arten Mörtel.

Es entstehen drei Hauptarten von Mörtel:

1. Der gemeine Mörtel (Mauerspeise), welcher zu Mauern über der Erde oder an der Luft gebraucht wird, und durch Auflösung des Kalks (nach der beschriebenen Löschungsart) und Vermischung mit Sand zubereitet ist. Er dient zur Aufführung solcher Mauern, welche wenigstens ein ganzes Jahr Zeit haben, um gehörig auszutrocknen, und erst nach langer Zeit die gehörige Festigkeit erhalten.

2. Der hydraulische Mörtel, welcher zu Wasserbauten, zu Mauern in der feuchten Erde, als zu Fundamenten, Pflaster in Kellern, auch zu Kellerwänden ꝛc., angewendet wird, und aus hydraulischen Kalken besteht, welche nach den, von Vicat vorgeschlagenen, §. 121. beschriebenen Löschungsarten, mit Sand, Traß oder anderen Surrogaten vermischt werden.

3. Cemente. Diese bestehen aus Puzzolane oder Traß, gemahlenem Ziegelmehl, zerstoßenen gebrannten Thonkapseln u. s. w., welche dem gelöschten Kalke in gewissen Verhältnissen zugesetzt werden. Sie werden als Mörtel, welche selbst unter dem Wasser erhärten, angewendet.

§. 129.

1. Gemeiner Mörtel.

Von diesem Mörtel ist hier bei dem Sande das Nöthige bereits abgehandelt.

Die Eigenschaft des gemeinen Mörtels, zu erhärten, beruht zwar zum Theil auf der größeren Anhaftungskraft des Kalkhydrats, während des Ueberganges desselben in den festen Zustand, durch den Verlust seines Wassergehaltes, vor-

züglich aber auf der Fähigkeit des Kalkes, Kohlensäure aus der Luft einzusaugen, wodurch derselbe in seinen vorigen Zustand als roher kohlensaurer Kalkstein zurücktritt. In diesem Zustande legt sich derselbe an den Sand des Mörtels und an die Oberfläche der Mauersteine fest an, und das Ganze bildet eine steinharte Masse.

Diese Erhärtung erfolgt sehr langsam, und die Maurer haben Recht, wenn sie sagen, daß Mörtel von 30 Jahren noch jung ist. Die zunehmende Erhärtung und der Uebergang des kaustischen in den Zustand des kohlensauren Kalkes kann man, nach Vicat, bei den farbigen Kalkarten an der Veränderung, welche die äußere Rinde der Mörtelmasse erleidet, deutlich sehen, wenn man die Kalkmasse durchschneidet. Der äußere Theil der Rinde zeigt sich alsdann viel dunkeler, als der innere Theil der Masse. Vicat fand Mörtel im feuchten Grunde noch frisch, der 25 bis 30 Jahr alt war, und John hat gezeigt, daß in manchen Mauern selbst 100 Jahre nicht hinreichen. Rondelet hat Versuche über die Einwirkung der Zeit auf den gemeinen Mörtel gemacht. Er fand, daß der Widerstand eines Würfels von gemeinem Kalkmörtel gegen das Zerdrücken, wenn der Mörtel 18 Monate alt war, = 255, und wenn dieser hingegen 16 Jahr alt war, der Widerstand = 288 betrug. Die Festigkeit hatte also nur in diesem Zeitraume um $^{12}/_{100}$ zugenommen.

Die Dauerhaftigkeit des Mörtels hängt übrigens auch von der Zeit und den Umständen ab, unter denen er erhärtet. Am schädlichsten wirkt die Kälte, wenn diese bald nach dem Gebrauche des Mörtels eintritt, weil dann in so kurzer Zeit der Mörtel nicht austrocknen kann. Dieses in unserem Klima nicht zu vermeidende Ereigniß muß als eine vorzügliche Ursache betrachtet werden, durch welche unser vermauerter Mörtel, den der Frost, noch mit Wasser beladen, überrascht, einen Abbruch an Festigkeit erleidet, der mit seinem jedesmaligen Wassergehalt im Verhältnisse stehen wird.

Eine zu schnelle Austrocknung des Mörtels ist aber auch nachtheilig, besonders wenn die Mauern im heißen Sommer aufgeführt, und wenn die Steine vorher nicht gehörig angenäßt worden. Bei bedeutenden Bauten ist es zweckmäßig, im ersten Jahre das Fundament zu legen, damit sich solches gehörig setzen kann, im zweiten Jahre die rohen Arbeiten zu vollenden, damit das Mauerwerk gehörig austrocknen kann, und im dritten Jahre den innern Ausbau zu unternehmen.

Anmerk. Ueber die Ursachen der Dauer und Festigkeit aller Gebäude, im Vergleich mit neuern, lese man: Zieglers gekrönte, schon erwähnte Schrift über die Ursachen der Festigkeit des alten Gothischen und Römischen Mauerwerks; Johns Werk über Kalk und Mörtel, S. 16, und Vicats Schriften, Recherches expérimentales sur les Chaux, p. 17, und die Uebersetzung über den Kalk und Mörtel, S. 54. Ueber die Quantitäten des gewöhnlichen Mörtels zu einem bestimmten Mauerwerk ist das Nähere in den Tabellen aufgeführt, welche am Schlusse dieses Bandes, zur schnelleren Uebersicht für den Bedarf an Ziegeln u. s. w., angegeben sind.

§. 130.

2. Hydraulische Mörtel.

a. Loriot'sche Mörtel.

Dieser Mörtel ist vom Maurermeister Loriot zu Paris erfunden.

Das Wesentlichste, um diesen Mörtel zu machen, besteht in Folgendem:

Man nimmt ein beliebiges Maß durchgesiebtes Ziegelmehl, zwei dergleichen Maß feinen, ebenfalls durchgesiebten Fluß- oder andern Sand, und altgelöschten Kalk in hinreichender Menge, um mit den beiden ersten Ingredienzien und dem Wasser in der Grube einen Mörtel von gewöhnlicher Konsistenz zu bereiten, welcher hinlängliche Feuchtigkeit enthalten muß, um den hienächst zuzusetzenden lebendigen Kalk genau zu sättigen. Der lebendige Kalk, welcher frisch bearbeitet und vollkommen durchgebrannt sein muß, wird sodann, zu seiner Zeit fein gepülvert, in dem

Verhältniß wie das Ziegelmehl, zugesetzt. Ist er nicht ganz frisch, so muß davon ein durch Versuche zu bestimmender stärkerer Antheil genommen werden.

Der Kohlenstaub, welchen Herr Loriot gleichfalls als einen Zusatz empfiehlt, der aber auch wegbleiben kann, wird ebenfalls in einer durch Proben zu bestimmenden Quantität zugesetzt. Auf das rechte Verhältniß des lebendigen Kalks kommt Alles an; denn nimmt man mehr, als die in dem gelöschten Kalke befindliche Feuchtigkeit sättigen kann, so wird keine vollkommene Vereinigung der Mischung entstehen und der Mörtel bröckeln. Nimmt man weniger, so wird nichts, als ein gewöhnlicher schwacher Mörtel hervorgebracht werden, wo der Ueberfluß von nicht schnell absorbirter Feuchtigkeit nach und nach abgeschieden werden muß, und folglich Risse entstehen.

Herr Loriot gibt eine doppelte Anweisung, um diesen Mörtel zum Gebrauch zuzubereiten:

1. Man halte den gelöschten Kalk, mit dem beigemischten Ziegelmehl, Sand und Kohlenstaub in einem etwas dünnern, breiartigern Zustande, als man den gewöhnlichen Mörtel bereitet, und setze dann, unmittelbar vor der Anwendung, nach dem Verhältniß des Gebrauchs, den gehörigen Antheil von gepülvertem lebendigen Kalk, durch sorgfältiges Einrühren, hinzu, hat sich aber sodann auch des Gemisches augenblicklich zu bedienen; oder
2. Man halte abgemessene Dosen der trockenen Materien, nämlich des Ziegelmehls, lebendigen Kalkpulvers und Kohlenstaubes in Säcken, oder andern trockenen Behältnissen, wohlgemischt in Bereitschaft, lasse dann den gelöschten Kalk zur Arbeitsstelle bringen, und nehme daselbst die Mischung der trockenen und feuchten Masse, unmittelbar vor der Anwendung, vor, welches nöthigenfalls mit der Kelle von jedem Maurer geschehen kann.

Herr Loriot hat von seinem Mörtel Gefäße gemacht, solche, nach gehöriger Abtrocknung, mit Wasser angefüllt,

und nach einiger Zeit gefunden, daß das Wasser in selbigen sich allein durch das Verdunsten vermindert, das Gefäß aber nicht das Geringste eingesogen, und genau sein erstes Gewicht behalten habe.

Herr von Morveau zu Lyon, einer der gründlichsten französischen Chemisten, hat bei der Anwendung der von ihm sonst überall bestätigten Loriotschen Mörtelmethode, einige wesentliche Verbesserungen gemacht, welche außerordentlich viel werth scheinen, da sie zwei große praktische Mängel des vom Erfinder vorgeschlagenen Verfahrens auf eine sehr einfache Art aufheben.

Das Pulver des lebendigen Kalks bringt eine dem ersten Anblick entgehende große Schwierigkeit zuwege, da die ätzende Eigenschaft dieses Kalkstaubes, die Zerkleinerung geschehe nun in einer Mühle, oder mit der Hand, die Gesundheit und das Leben der Arbeiter in unvermeidliche Gefahr setzt, indem derselbe die Lunge angreift und gefährliche Blutflüsse verursacht.

Ferner veranlaßt die Erfüllung der höchst nothwendigen Bedingung, das rechte Verhältniß bei dem Zusatz des lebendigen Kalks zu treffen, in Beziehung auf dessen mehr oder minder frische Beschaffenheit und die danach abzumessenden Quantitäten, ein dem Zwecke so nachtheiliges Schwanken im Verfahren, daß in den mehrsten Fällen, bei der gewöhnlichen Sorglosigkeit der Arbeiter, wol auf wenig Erfolg zu rechnen sein dürfte.

Herr von Morveau kommt beiden durch seine Vorschläge zuvor, deren Nutzen er selbst erprobt hat.

Er bemerkt nämlich, daß ein lebendiges Kalkpulver ohne Pulverisation, und zwar jedesmal so frisch, als es verlangt wird, bereitet werden könne. Zu diesem Zwecke läßt er lebendigen Kalk an der Luft zerfallen, die vollkommen gelöschten Stücke, nach Absonderung derer, welche von der Luftfeuchtigkeit nicht gänzlich durchdrungen worden, in einem dazu erbauten kleinen Ofen gehörig durchglühen,

und mit einer eisernen Krücke oder Rührhaken fleißig umwenden und zerkleinern.

Letzteres geschieht sehr leicht; es wird dadurch nun von neuem ein lebendiger Kalk in der Gestalt eines Pulvers erhalten, und es ist ohne weitere Bemerkung einleuchtend, daß man auf diese Art, und ohne große Umstände, sich eines völlig frisch gebrannten Kalks zu jeder Zeit versichern könne.

Es erfodert zwar einige Vorsicht, um den erfoderlichen Grad des Feuers zu regieren; indessen kann man sich bei den ersten Versuchen sehr leicht überzeugen, ob der so bereitete Kalk wieder vollkommen in den Zustand des lebendigen übergegangen ist, wenn man die Gewichtsunterschiede eines gegebenen Maßes an der Luft gelöschten und völlig kaustischen oder gut gebrannten Kalks ausmittelt, und danach den aus dem Ofen kommenden mit dem hineingebrachten vergleicht. Nach einigen gut ausgefallenen Proben wird ein brauchbarer Arbeiter sich leicht eine mechanische Fertigkeit in Absicht der Regierung des Feuers erwerben. Indessen ist wol nicht zu läugnen, daß die Behandlung des Loriotschen Mörtels im Großen viele Schwierigkeiten haben werde.

Es ist 1774 zu Paris eine Beschreibung dieses Mörtels herausgekommen, welchen der Architekt Patte, in Mémoires de France von eben dem Jahre, sehr empfohlen hat. Beide Schriften sind zu Wien übersetzt herausgegeben worden.

Man hat den Loriotschen Mörtel vielfach beim Wasserbau angewendet. Die vielen Versuche, welche von allen Baumeistern angestellt wurden, um einen guten hydraulischen Mörtel zu erhalten, haben seit dieser Zeit diesen Gegenstand sehr viel näher geführt.

b) Mörtel nach Vicat.

In neuern Zeiten sind viele Schriften und Abhandlungen darüber erschienen. Vicat, der diesen Gegenstand am

ausführlichsten behandelt hat, führt darüber unter andern Folgendes an: Die hydraulischen Mörtel sind, wie schon ihr Name anzeigt, für diejenigen Mauern bestimmt, welche unter Wasser zu stehen kommen. Der Kalk ist stets der wesentliche Bestandtheil derselben; man vermischt diesen, nach Maßgabe seiner Eigenschaften, bald mit Sand allein bald mit Sand und Traß (oder Puzzolane), bald mit Traß allein. Unter dem Namen Traß=Puzzolane werden theils die bekannten vulkanischen Produkte, theils ähnliche, durch Feuer in Oefen gebildete Substanzen, die fast gleiche Eigenschaften mit den ersteren besitzen, verstanden. Bei einigen ist die Kieselerde vorherrschend, andere enthalten einige Hunderttheile Talkerde und Braunstein. Ihre wesentlichen Bestandtheile sind im Durchschnitt 38 Theile Kieselerde, 41 Theile Alaunerde, 6 Theile Kalk und 15 Theile Eisenoxyd. Zugleich ersieht man, daß die eisenhaltigen Thonerden, die Okerarten, der bläuliche Schiefer, die Steinkohle, der Basalt, die Laven, der eisenhaltige Sandstein rc., alle durch die Wirkung des Feuers in Traß umgewandelt werden können, die den vulkanischen sehr nahe kommen. Ferner ergibt sich hieraus, daß die hydraulischen Mörtelmischungen nur Verbindungen von metallischen Oxyden sind.

Bereitet man künstlichen Traß, so hat Vicat dabei durch Versuche gefunden;

1. daß das Ziegelmehl von gewöhnlich, aber nicht zu stark gebrannten, braun oder roth gefärbten Ziegeln, oder eisenhaltigen Sandsteinen genommen werden muß; oder:
2. von Steinkohlen, welche bei langsamen Feuer zu Asche gebrannt sind; oder:
3. von blauem Schiefer, der so stark gebrannt sein muß, daß die Blätter auseinander bersten; oder:
4. daß der Basalt bis zum Fließen erhitzt werden muß, um den besten Traß zu geben.

Die Festigkeit des Mörtels prüft man bei den anzustellenden Versuchen durch Eindruck mittelst eines vierkan=

tigen prismatischen, oder auch eines runden Stahlstäbchens, an dessen oberem Ende, zur mehreren Beschwerung, sich ein angegossener Bleiklumpen befindet.

Ueber den Einfluß des Mischungsverhältnisses des Kalks und der übrigen Bestandtheile des Mörtels gibt Vicat Folgendes an:

Wenn man einerseits einen sehr magern hydraulischen, und andrerseits einen sehr fetten gemeinen Kalk nimmt, um mit demselben Traß- und einen jeder der beiden Kalkarten gleich fetten Mörtel zu bilden, so hat die Erfahrung gelehrt, daß man ein verschiedenes Mischungsverhältniß annehmen muß. Derselbe Fall tritt in Hinsicht des Mischungsverhältnisses der verschiedenen Trasse mit einer und derselben Art Kalk ein.

Der größte Widerstand oder Erhärtung findet für gemeinen fetten Kalk zu 0,50 bis 1,00 Theilen, mit Sand zu 1,00 Theilen und Ziegelmehl zu 1,00 Theilen Statt, doch so, daß die Quantität Kalk näher an 1,00, als an 0,50 Theilen liegt. Nimmt man bloß Ziegelmehl, so findet der größte Widerstand bei dem Verhältniß von 1,50 bis 1,00 Theilen Kalk zu 2,00 Theilen Ziegelmehl Statt, doch so, daß die Quantität Kalk näher an 1,00 Theilen, als an 1,50 Theilen liegt.

Bei dem hydraulischen Kalk erhält man aus 1,00 Theilen durch Eintauchung gelöschten Kalkstaubes kaum 0,60 Theile Weißkalk, wenn er im Wasser aufgelöst und zu einem Teig gebildet wird. Für einen mittleren hydraulischen Kalk sind für die größte Festigkeit ziemlich nahe 1,00 Theile Kalk nöthig. Je magerer der Kalk wird, je weniger fremde Beimischung ist nöthig. Es folgt hieraus, daß man zu allen Wassermörteln von gemeinem fetten, oder auch von mittlerem hydraulischen Kalk lieber zu wenig, als zu viel Kalk nehmen muß.

Ueber den Einfluß der Löschungsarten gibt Vicat Folgendes an.

Die Art, wie der Kalk gelöscht ist, äußert einen solchen Einfluß auf die Härte des Mörtels, daß sie in gewissen Fäl-

len die Härte desselben auf das Sechsfache steigern kann. Doch äußern die Trasse, nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit, Einwirkungen, welche die Aufstellung und Uebersicht der Thatsachen sehr erschweren. Vicat gibt in XI. Tabellen verschiedene Versuche, welche über die Festigkeit der zubereiteten Mörtel angestellt sind, von denen die meisten ein Jahr lang im Wasser gelegen haben. Aus denselben ergibt sich die Uebersicht, daß für die gemeinen fetten, mittleren und magern Kalke die von Vicat angegebene Löschungsart die beste ist. Die Kalkarten, welche an der Luft zerfallen, dadurch zu Pulver gelöscht, nachher in Wasser zu einem dicken Teige oder Weißkalk aufgelöset und mit Traß vermischt sind, geben den besten hydraulischen Mörtel, wenn übrigens der angewendete Traß noch von besonderer Güte ist.

Die Ursache der verschiedenen Löschungsarten scheint, da sich alle Bestandtheile des ungelöschten Kalkes noch in dem gelöschten wiederfinden, und nur Wasserdampf, nicht aber Kohlensäure beim Löschen entweicht, nur darin zu liegen, daß der Kalk dabei verschiedene Quantitäten Wasser aufnimmt, und eine stärkere oder geringere Erhitzung beim Löschen erfolgt.

Ungelöscht pulverisirter Kalk mit Traß vermischt, und dann durch Annetzen in der Mischung selbst gelöscht, bildet einen Wassermörtel, der im Wasser schnell erhärtet, wenn er von allen Seiten eingeschlossen ist, so daß er sich nicht ausdehnen kann; liegt er aber frei, so dehnt er sich aus, und fällt auseinander: weil er sich dann im Wasser noch weiter nachlöscht und im Volumen vermehrt.

Es ist daher besser, den pulverisirten Kalk zuerst einige Stunden vorher zu löschen, d. h. in eine hinlängliche Quantität Wasser zu schütten, ihn dort so lange zu rühren, bis das Wasser lauwarm wird, und die Masse einen dünnen Brei bildet, sodann aber mit Traß und Sand zu vermischen, weiter zu verdünnen und sogleich zu verarbeiten.

c) Zubereitung des Mörtels und künstlichen hydraulischen Kalks.

Bereits ist unten, §. 116, der künstlich zubereitete hydraulische Kalk beschrieben. Vicat bedient sich bei der Mörtelbereitung, nachdem der Kalk durch Eintauchung gelöscht und als Staub gemessen ist, zu 1 Theile Kalkmehl 1 Theil gewöhnlichen Sand.

Die hiesige Fabrik von F. Buschius und Compagnie gibt zur Mörtelbereitung aus ihrem künstlichen hydraulischen Kalke folgendes Verfahren an:

Zuerst wird in eine Löschbank eben soviel Wasser gefüllt, als man in gleichem Theile Kalk zuschüttet, welches nach ungefähr ½ bis 1 Stunde, unter fortwährendem Rühren, zu einem dicken Brei sich vermischt, wobei eine laue Erwärmung des Wassers erfolgt. Dann nimmt man doppelt so viel guten, reinen und besonders scharfen Sand, als gelöschten Kalk, und arbeitet Beides tüchtig durch einander, welcher Mörtel aber sogleich verbraucht werden muß. Die auf diese Weise hier angestellten Versuche zeigen bisher sehr günstige Resultate; nur ist dabei bemerkt worden, daß dieser Mörtel langsamer erhärtet, als der gewöhnliche, und erst nach 2 bis 3 Monaten einige Trockenheit erlangt.

Dieselbe Fabrik liefert auch einen künstlich gefertigten Traß, den sie Puzzolane nennt, auch auf dem von Vicat vorgeschriebenen Wege angefertigt. Zum Verbrauch gibt sie folgendes Verfahren an. Zur Bereitung des Mörtels oder Cements aus Puzzolane, nimmt man 3 Theile Puzzolane und 1 Theil ordinären gelöschten Kalk (Weißkalk), und schlägt beides mit der Kalkhacke durch einander; verbraucht es dann sogleich, wobei aber die Steine beim Vermauern tüchtig angenäßt werden müssen. Beide Fabrikate (siehe Anmerkung des 116ten §.) sind hier in der Niederlage, im Speicher an der Inselbrücke, käuflich zu haben. Die Tonne des hydraulischen Kalks kostet 2 Rthlr., und der Sack Puzzolane von 3 Centner (à 27½ Sgr.) 2 Rthlr. 22 Sgr. 6 Pf. Die

ledige Tonne wird zu 5 Sgr., der Sack zu $2\frac{1}{2}$ Sgr. angenommen.

Anmerk. Ueber den Nutzen und Gebrauch, so wie über die Verarbeitung dieses hydraulischen Kalks u. s. w., findet man eine nähere Beschreibung von Buschius, welche derselbe im Jahre 1828 herausgegeben hat. In dieser Beschreibung empfiehlt der Herr Buschius 2 schnell härtende Mörtel.

Man nehme 1 Theil Puzzolane, $1\frac{1}{2}$ Theil gelöschten hydraulischen Kalk, $2\frac{1}{2}$ Theil feuchten Sand, vermenge dies tüchtig, und mache mit etwas Wasser daraus einen ziemlich derben Mörtel. Ferner nehme man 1 Theil Puzzolane, $1\frac{1}{2}$ Theil ungelöschten hydraulischen Kalk, $2\frac{1}{2}$ Theile trocknen Sand, und bearbeite, durch Zugießen von 2 Tonnen Wasser, solches zu einem weichen Brei. Beide Cemente müssen aber, besonders letzterer, gleich verbraucht werden, da sie sehr schnell erhärten.

§. 131.

3. Cemente oder Wassermörtel.

a. Gewöhnliche Mörtel.

Die Wasser-Cemente müssen die Eigenschaft besitzen, schnell zu erhärten, und unter Wasser fest zu werden. Die Zusammensetzung geschieht entweder durch Vermischen, oder Durcheinanderarbeiten, wie beim gewöhnlichen Mörtel, oder nach diesem noch durch das Brennen in einem Ofen, wie solches bei dem hydraulischen Kalke bemerkt worden ist.

Dem Eindringen des Wassers Widerstand zu leisten, bedient man sich in hiesiger Gegend einer gewöhnlichen Mörtelmasse, ohne Zusatz von Traß oder Puzzolane. Selbige enthält

3 Theile gelöschten Kalk,
2 — Dachziegelsteinmehl und
3 — scharfen Sand,

welche zu einem steifen Mörtel gemacht, und durch starkes Schlagen tüchtig durch einander gearbeitet werden. Damit dieser Mörtel unter Wasser schnell erhärtet, ist es nothwendig, daß er steif bereitet wird, ohne jedoch sich schwer kneten zu lassen. Ist die Masse zu weich, so erhärtet sie langsam

und bleibt immer weich, wenn sie nachher vom Wasser bespült wird; ist sie zu steif, so fällt sie aus einander. Selbige muß daher die Eigenschaft haben, daß sie sich leicht ballen, kneten und formen läßt.

Zum Verkitten der Quadersteine, welche der Einwirkung der Nässe ausgesetzt sind, bedient man sich hier eines Mörtels, der aus ⅓ Ziegelsteinmehl, ⅓ Kalkbrei und ⅓ scharfen Sand zusammengesetzt ist.

Anmerk. Das Pulverisiren der Dachziegel im Großen ist mit Schwierigkeiten verbunden. Die hiezu dienlichen Vorrichtungen findet man im 3ten und 4ten Hefte von Eytelweins Wasserbaukunst abgebildet und beschrieben.

Zu den Materialien, welche als Zusatz bei den Cementen angewendet werden, rechnet man:

§. 132.

b. Puzzolane, Puzzolanerde, Vulkanische Asche.

Sie ist eine von Vulkanen ausgeworfene Asche, welche in Italien, besonders in der Gegend von Neapel, ganze Lagerungen bildet. v. Buch rechnet die Puzzolane zu den Traßgesteinarten, mit denen sie auch in ihrer chemischen Beschaffenheit übereinkommt. Sie besteht aus einer gelblichgrauen, erdigen, fast zerreiblichen Hauptmasse, vermischt mit Stücken von Bimsstein, Quarz, glänzenden Feldspath-Krystallen und Schlacken. Die Hauptmasse kann als ein Thonmergel mit 15 bis 20 p. C. Eisen betrachtet werden, welches darin metallisch und unverkalkt ist. Wird sie daher mit Wasser angefeuchtet, so rostet das Eisen, die Masse schwillt auf, erhärtet selbst unter Wasser, und wird dann für dasselbe undurchdringlich. Dieser Eigenschaft wegen ist sie für den Wasserbau von sehr großem Nutzen.

Ihre Anwendung hiezu ist in Italien folgende:

Man nimmt einen Theil gelöschten Kalk, vermengt ihn mit 2 Theilen Sand, und mischt hiezu 3 Theile fein gemahlener Puzzolane. Dieses Gemenge breitet man auf dem

Fußboden aus, macht in der Mitte eine Höhlung, und schüttet in diese 1 Theil ungelöschten Kalk, welchen man mit Wasser begießt, so daß er sich zu löschen anfängt, worauf man solchen mit dem Mörtel, indem man von Zeit zu Zeit noch etwas Wasser hinzusetzt, vermittelst schwerer Stampfer zu einer gleichartigen Masse durcharbeitet.

Zum Mörtel für Wasserbehälter nimmt man 2 Theile Puzzolane, 1 Theil Kalk und 1 Theil Sand.

Zu Toulon (siehe Gauthey, Architecture hydraulique. IIde Partie. Liv. III. Chap. V.) verfertigte man zu den Dämmen des Hafenbaues den Wassermörtel (Beton) auf folgende Weise:

0,21	Theile	Kalk,
0,28	—	Puzzolane,
0,07	—	Hammerschlag,
0,14	—	Sand,
0,30	—	Steingrus.
100.		

Anmerk. Versuche haben gezeigt, daß alle Arten kieselerdehaltiger Thoneisensteine die Stelle der Puzzolane vertreten können, auch kann man kalcinirten Basalt für denselbigen Zweck anwenden. Diese Zusätze geben einen brauchbaren Cement, wenn sie nicht in großer Menge angewendet werden, indem sie, in Hinsicht ihrer chemischen Beschaffenheit, sehr von einander verschieden sind, und darin in ihrer Wirkungsart mit einander übereinkommen, daß sie die Fähigkeit besitzen, als poröse Körper viel Wasser zu verschlucken.

Wegen der Kostbarkeit der Puzzolane wird sie in Deutschland selten angewandt.

§. 133.

c. Tuf oder Duckſteine (Traß).

α) Bestandtheile, Bereitung und Auffindung.

Es ist eine im Bruche erdige, matte, unrein gelbe, in's Graue oder Braune ziehende Steinart, die eine rauhe, durchlöcherte Oberfläche hat, und, wie der Basalt, von säulenförmiger Gestalt ist. Dieser Stein enthält Fragmente von

Thonschiefer, Trachyt und Basaltbrocken, Schlacken-Trümmer, Körner von Magnet, Eisen und mit Quarz, Glimmerblättchen u. s. w. eingemengt. Er ist ein vulkanisches Erzeugniß, welches oft in Lagern von 10 bis 20′ Mächtigkeit in den Thälern, gleich einer geflossenen Masse, den Boden überdeckt. Oft liegt er 20 bis 30′ unter der Dammerde; häufig weniger tief. Man findet ihn bei Andernach, Bröhl, Frankfurt, Pleit, Kretz, Neuwied, Kehl im Trierschen, Tönnigstein und Heilbronn; ferner bei Bergmühl im Essenschen, Glois, Wehr, Rieden und Olbrüg; überhaupt zwischen der Aar, der Nette, dem Rhein und dem Eifelgebirge.

Seine Bestandtheile sind Kieselerde, Thonerde und etwas Eisenoxyd.

Der Tufstein wird hauptsächlich zu wasserdichtem Mörtel gebraucht, jedoch zu diesem Behuf vorher auf dazu errichteten Mühlen gestampft und gemahlen, und dann Traß genannt. Solche Mühlen finden sich hauptsächlich nur in Holland, wo sie gewöhnlich durch Wind getrieben werden. Eine Daumenwelle hebt die mit Eisen beschlagenen hölzernen Stampfer, die beim Niederfallen die darunter auf den eichenen Block gelegten ganzen Tufsteine gröblich zerstoßen. Von hier fallen die Stücke über ein schräghangendes Sieb von Messingdraht, und durch Erschütterung desselben fällt das Feinste durch dasselbe auf den Fußboden. Das Uebrige wird entweder wieder unter die Stampfer geworfen, oder durch zwei auf ihrer Mantelfläche im Kreise herumlaufende Mühlsteine zermalmt.

Der Traß, welcher in Holland, in der Gegend von Berlin und andern nördlichen Gegenden Deutschlands angewendet wird, kommt hauptsächlich aus den Brüchen bei Bröhl, an der Landstraße von Coblenz nach Cöln, 5 Stunden unterhalb Coblenz, und aus denen im Nettethal, bei den Dörfern Pleit und Kruft, 3 bis 4 Stunden unterhalb Coblenz. Die Ladeörter der letztern sind Andernach und Weißenthurm am Rheine.

β) Kennzeichen des Trasses.

Der Tuffstein ist, seinen äußern Kennzeichen nach, für gut zu halten, wenn er zwar porös, jedoch fest, dabei wenig mit Stücken von Schiefer und Bimsstein gemengt, und von braungelblicher Farbe ist.

Weiche Steine sind schon unreiner und erdiger. Die Beimischung von Schieferstücken und Bimsstein, oder das durch Verwitterung derselben entstandene, und oft in den Poren der Tuffsteine befindliche gelbe Mehl (die Blume genannt) verunreinigen in sofern den Traß, als sie seine Ausgiebigkeit verringern, indem der Bimsstein beim Mahlen verfliegt, und die Schieferstücke ungemahlen zurückbleiben.

In den Brüchen liegt über dem guten, festen Tuffsteine der weißliche, weichere, leichtere, mit größern Höhlungen, welche oft mit Bimssteinstücken bis zur Größe von mehreren Zollen ausgefüllt sind. Er ist von sehr geringer Güte. Ueber dieser Lage liegt, 6 und mehrere Fuß hoch, ein feiner Sand, Tau oder wilder Traß genannt, welcher, dem Ansehen nach, schwer von dem guten Traß zu unterscheiden ist. Dieser besitzt nicht mehr die guten Eigenschaften des Tuffsteins, obgleich er noch als guter Mauersand zu gebrauchen ist. Da er schwer von dem gemahlenen Tuffstein zu unterscheiden ist; so kann man sich nur durch den Ankauf von Tuffstein gegen Verfälschungen sichern.

Um die Güte des Trasses zu prüfen, schütte man eine Portion in ein mit Wasser gefülltes Glas, rühre ihn darin um, und lasse ihn zum Setzen ruhig stehen. Der dem eigentlichen Traß beigemengte Sand wird sich alsdann auf dem Boden lagern, und die Güte des Trasses aus dem mehr oder weniger darin befundenem Sande zu beurtheilen sein. Durch mehrmaliges Auf- und Abgießen des Wassers erhält man am Ende den reinen Sand. — Der Traß, welcher in Tonnen gepackt und so verschickt wird, muß an trockenen Orten aufbewahrt werden, weil er sonst an Bindekraft verliert.

Beim Wasserbau ersetzt er die Puzzolane nicht ganz,

weil sein Eisengehalt zum Theil rostet, derselbe auch nur 5 bis 6 p. Ct. beträgt. Er verhärtet daher für sich allein im Wasser nicht, sondern ist nur als Zusatz zum Kalke nutzbar.

γ) Preis des Tuffsteins und Trasses.

Das Haus Nolden und Compagnie in Cöln, welches selbst Brüche besitzt, liefert den Brohler Traß frei zur Stelle, die Tonne zu 4 Berliner Scheffeln (à 1 $\frac{7}{9}$ Kubikfuß den Scheffel), mithin 7 $\frac{1}{9}$ Kubikfuß für die Summe von 5 $\frac{1}{3}$ Rthlr. Hienach kostet der Kubikfuß 22 $\frac{1}{2}$ Sgr. Nach Zentnern gerechnet, enthält eine Tonne von 4 Scheffeln 4 Zentner, mithin der Zentner zu 1 $\frac{1}{3}$ Rthlr. im Durchschnitt anzunehmen ist. Dieser letztere Satz ist auch für Berlin und dessen Umgebungen, und für alle Provinzial-Städte anzunehmen, die am Wasser liegen. Die Versendung geschieht über Holland, und zwar von Amsterdam aus.

δ) Anwendung des Trasses zum Mörtel.

Die Bearbeitung des Cements geschieht auf einer hölzernen Unterlage mit 3 lothrechten Seitenbrettern, wie die gewöhnlichen Kalkbänke, oder in einem hölzernen Troge, oder einem Mörser. In jedem Fall ist es gut, die Größe der Gefäße, in welchen die Bearbeitung vorgenommen werden soll, der anzufertigenden Cementmasse zu proportioniren. Da die Durcharbeitung des Kalkes mit dem Traß schwer, und mit den gewöhnlichen Kalkkrücken nicht gut auszuführen ist, wenn der Cement die gehörige Steifigkeit bekommen soll; so bedient man sich bei den Kalkbänken 10 bis 15 Pfund schwerer, an langen hölzernen Stielen befestigter eiserner Schlägel (von denen Fig. 91. Tafel XI. eine Abbildung zeigt), in Trögen oder Mörsern aber bearbeitet, hölzerner oder metallener Stampfer.

Die Bearbeitung des Cements geschieht nun folgendermaßen.

Man nimmt frisch gelöschten Weißkalk, welcher so viel Feuchtigkeit enthalten muß, als er zu besitzen pflegt, wenn

sich nach dem Löschen in den Kalkgruben das Wasser verzogen hat, und der Kalk anfängt, Risse zu bekommen. Diesen breitet man aus und überschüttet ihn mit ungefähr $^1/_3$ des ganzen zuzusetzenden Trasses, und arbeitet die Masse, durch Schlagen oder Stampfen, zu einer ganz gleichartigen Masse durch. Der übrige Theil des Trasses wird auch in mehreren Malen zugesetzt, und jeder Zusatz einzeln mit der Masse gleichförmig verbunden. Das Schlagen muß so lange geschehen, bis die Masse ganz geschmeidig, jedoch so zähe und steif als möglich ist. Wenn man ihn mit der Mauerkelle ganz dünn auseinander streicht, so dürfen nirgends noch unaufgelöste Kalkkörnchen erscheinen.

Ist der Kalk nicht frisch gelöscht, so kann man ihm so viel Wasser zusetzen, bis er die oben angeführte Menge Wasser enthält.

Der so zubereitete Cement muß sobald als möglich verbraucht werden. Sollte dieses jedoch in einem Tage nicht der Fall sein, so muß derselbe mit feuchten Tüchern zugedeckt, oder in ein gut zu verschließendes Gefäß gethan, und an dem folgenden Tage, jedoch ohne Zusatz von Wasser, wieder tüchtig durchgearbeitet werden. Es ist auch rathsam, die Anfertigung des Cements an einem beschatteten Orte, als unter einem Schuppen, und nicht in brennender Sonnenhitze vorzunehmen.

Die zu vermauernden Ziegel oder Klinker müssen gut angenäßt sein, und deßhalb lieber in einen mit Wasser gefüllten Eimer getaucht werden.

Dieser Cement wird, wenn er nach dem im Folgenden angegebenen Verhältnisse gemischt ist, in 5 bis 6 Stunden an trocknen Orten fest und hart, bekommt aber dann gemeiniglich Risse und Sprünge. Unter dem Wasser erhärtet er langsam, behält dabei auch immer etwas Feuchtigkeit, wird jedoch für das Wasser selbst undurchdringlich. Die Holländer setzen daher, wo möglich, die mit Traßmörtel aufgeführten Mauern gleich nach ihrer Vollendung unter Wasser. Kasten, von einem halben Klinker dick, mit diesem Cement über der

Erde aufgeführt und mit Wasser gefüllt, hielten so dicht, daß nicht das mindeste Wasser durchdrang.

Das Mischungs-Verhältniß des Trasses zum Kalk nimmt man sehr verschieden an, indem dieses zum Theil von der Güte und Fettigkeit des Kalkes abhängt, am häufigsten werden jedoch zu 1 Theile Kalk 2 Theile Traß genommen.

Bei sehr fettem Kalk, wie der Rüdersdorfer, nimmt man auch zu 5/4 Theilen frisch gelöschten Kalk 3 Theile Traß, welche Mischung aber sehr stark durchgearbeitet und schnell verbraucht werden muß. Diese letztere Mischung ist, des vielen Trasses wegen, sehr kostbar, aber auch in gleichem Verhältniß gut.

Da der Traß nur sehr wenige, schon geröstete Eisentheile enthält, so kann man ihn durch einen Zusatz von Eisenfeilspänen oder Hammerschlag verbessern, und der Puzzolane ähnlich machen. Diese zuzusetzenden Eisentheilchen müssen so fein als möglich, auch nicht stark von Rost angegriffen sein. Ist Letzteres der Fall, so müssen sie geglüht, und dann im kalten Wasser abgelöscht werden.

Die vortheilhafteste Anwendung findet der Traß an feuchten Orten, oder ganz im Wasser. Im Trocknen, oder in brennender Sonnenhitze, bekommt er immer kleine Risse, und trennt sich vom Mauerwerk. Soll er aber an solchen Orten angewandt werden, als z. B. zum Abdecken von Terrassen, Gesimsen u. s. w., so muß er, so steif als möglich, nach der folgenden Mischung Nro. 2. aufgetragen werden, so daß er, des wenigen Wassergehalts wegen, beim Trocknen keine Risse bekommen kann. Es ist jedoch nicht zu rathen, ihn an solchen Orten, oder da anzuwenden, wo er starker Hitze und zugleich dem Wechsel der Witterung ausgesetzt ist.

Sehr häufig wird er zum Ausfugen des mit gewöhnlichem Kalk aufgeführten Mauerwerks, vorzüglich bei Wasserbauten, angewandt. Hiezu nimmt man auf 1 Theil Kalk 2 bis 3 Theile Traß, und preßt die Mischung so steif, als möglich, fest in die Fugen, welche aber bei trockenen Steinen angefeuchtet sein müssen. Bei trockener Witterung müssen sie ei-

nige Zeit nach dem Ausfugen täglich ein paarmal mit Wasser, durch Begießen, angefeuchtet werden. Vorzüglich ist dieses nothwendig, wenn zwischen den Traß Eisenfeilspäne gemengt sind, welche nur durch das Rosten sich innig mit dem Kalk und Traß verbinden.

Um den theuern Traß zu sparen, hat man denselben mit Sand, Ziegelmehl, Torfasche, Steinkohlenpulver, oder anderen, die Stelle des Sandes beim Mörtel vertretenden Stoffen vermischt, wobei das Mischungsverhältniß sehr verschieden angenommen werden kann. Je mehr in der Regel von diesen Stoffen zugemischt werden, je unreiner wird der Traß, und je schlechter der daraus zubereitete Mörtel, welcher jedoch, wenn nicht zuviel dem Traß zugemischt ist, noch immer ein sehr guter Wassermörtel bleibt.

Es folgen hier einige Mischungsverhältnisse, welche als gut befunden worden sind.

1) 2 Theile frisch gelöschten Kalk, 1 Theil Traß und 1 Pfund Torfasche, oder gepulverte, abgeschwefelte Steinkohlen;
2) 2 Theile Kalk, 1½ Theil Traß, 1½ Theil Ziegel- oder Chamotmehl;
3) 2 Theile Kalk, 1 Theil Traß, 1 Theil Ziegel- oder Chamotmehl, und 1 Theil Eisenfeilspäne.

In Holland beobachtet man folgende Mischungsverhältnisse:

In Vließingen und Zütphen: 3 Theile Steinkalk, 1 Theil Traß und 1 Theil Sand; in Amsterdam: 3 Theile Steinkalk, 1 Theil Traß und ½ Theil Sand; in Grave: 3 Theile Steinkalk, 2 Theile Traß und 2 Theile Sand. Hieraus geht hervor, daß die Holländer viel Kalk und wenig Traß nehmen, welches zum Theil in der Magerkeit des Kalkes seinen Grund hat.

Im Magdeburgischen bei Zabenstädt, Preußischen Antheils, hat man einen Tuffstein gefunden, dessen man sich bei uns zum Ersatz des Trasses bedienen kann. Er hat 4 bis 6 Fuß hoch Dammerde über sich. Nachdem selbige ab-

geräumt ist, werden in den noch weichen Tufstein mit einer Art Bohrer, wie Flintenläufe, Löcher gemacht, mit Schießpulver gefüllt, und dadurch große Stücke losgesprengt; diese schlägt man klein, und bringt sie zu Tage, welches im Anfang des Frühlings und nicht gegen den Winter geschehen muß, wenn der Tufstein nicht erfrieren oder unbrauchbar werden soll. In den Frühlingsmonaten wird der Tufstein an der Luft hart und leicht, folglich auch zum Transport geschickter.

Der aber doch noch immer etwas feucht bleibende Tufstein wird also an den Orten, wo man sich dessen bedienen will, in Oefen, gleich gewöhnlichen Backöfen, abgedünstet, und man läßt ihn sodann sehr trocken werden. Hierauf wird der Tufstein sehr klein gestampft, wozu man, wenn große Quantitäten zuzubereiten sind, leicht eine Maschine erfinden und anbringen kann, und alsdann ist derselbe zum weitern Gebrauch, oder einen Cement davon zu machen, brauchbar, welches folgendergestalt geschieht:

In dem Verhältniß nämlich, daß zu einer Metze Tufstein eine Metze ungelöschter und eine Mauerkelle voll gelöschter Kalk genommen wird (einige nehmen auch ein Drittel gelöschten, ein Drittel ungelöschten Kalk und ein Drittel kleingestoßenen und gesiebten Tufstein), mischt man diese Materie aufs beste unter einander; alsdann wird die davon entstandene Masse mit hölzernen Hämmern stark geschlagen, und nachher mit feuchten Lappen bedeckt.

Am zweiten oder dritten Tage nachher wird das Schlagen wiederholt, bis der Cement einem steifen Teige ähnlich ist, womit alsdann die Fugen der Werkstücke oder Klinker vermauert oder verstrichen werden. Dieser Cement ist indessen bei weitem nicht so gut, als der aus dem Cölnischen Trasse zubereitete.

Anmerk. An dem mit beiden dieser Cemente gemachten Mauerwerke findet sich ein Absatz der homogenen Theile dieser Cemente aus dem Wasser, nämlich aus Thon- und Eisentheilen, den man abschaben und wieder gebrauchen kann.

Man bedient sich auch aus Ersparung gemeiniglich nur des Cements zum Verstreichen und Vergießen der Quadern, und nimmt zum Hintermauern derselben nur einen Mörtel, der aus einem Drittel gelöschten, einem Drittel ungelöschten Kalk, und einem Drittel gestoßenen harten Barnstein-Stücken, oder aus Ziegelmehl von festgebrannten Ziegeln besteht.

Die französischen Architekten, Patte in seinen »Bemerkungen über die vorzüglichsten Gegenstände der Baukunst«, und Perronet in seiner »Beschreibung des Brückenbaues von Neuilly«, in den darin vorkommenden Bauanschlägen zu Schleusen, ingleichen andere Architekten, erwähnen unter dem Namen von Cement keines andern als des, der aus frisch gebranntem Steinkalke, und anstatt des Sandes aus Ziegelmehl zusammengesetzt ist; jedoch wird Ziegelmehl von Dachsteinen genommen, weil solche besser gebrannt und aus feinerer Erde bereitet sind, als die Mauerziegel.

Bei dem Brombergschen Schleusenbau bediente man sich ebenfalls dieses Cements, jedoch nachdem die ersten Schichten des Mauerwerks in Cement aus Holländischem Traß gelegt worden.

Zu ersterm Cement wurden Stücke von festgebrannten Klinkern durch ein vom Wasser getriebenes Pochwerk zerstoßen.

Anmerk. Die Römer, ob sie gleich die vorzüglichere Puzzolane hatten, bedienten sich sehr oft der gestoßenen Ziegel oder des Ziegelmehls zum wasserfesten Mörtel. Die Vortrefflichkeit derselben war ihnen so bekannt, daß sie sehr oft den gewöhnlichen Mörtel damit mischten.

Vitruv, lib. II. Cap. 6., handelt von der Natur und dem Gebrauche der Puzzolane; aber man wird sonst in diesem Werke, und so auch beim Plinius (histor. natural.) eine Menge Stellen über den Gebrauch und Nutzen des Ziegelmehls zu wasserdichtem Mörtel, besonders zu Pavimenten, Gewölben, Wasserleitungen u. s. w., finden.

Vitruv schlägt sogar das Ziegelmehl vorzugsweise zum Ersatz der Puzzolane vor, wo man deren nicht hat. Man sehe darüber auch den belehrenden Aufsatz: »Sur les moyens et les procédés des Ro-

mains etc. par Ant. Mongez« in dem Esprit des Journ. Tom. IX. Sept. 1792. — Deßgleichen Winkelmanns Geschichte der Baukunst der Alten. Ziegler über die Festigkeit des alten Römischen und Gothischen Mauerwerks.

In den Gothischen Mauerwerken findet man das Ziegelmehl, nebst andern körnigen Substanzen, sehr häufig dem Mörtel beigemischt, welches schon vielfach bemerkt worden. Noch neuerlich: »Ueber die Ruinen von Paulinzelle« (teutscher Merkur, Novbr. 1795).

Manger nahm zu den Fundamenten 2 Theile Kalk, 4 Theile scharfen Flußsand und 1 Theil grobes Ziegelmehl. Er glaubt, daß, wenn D. Higgins den Gebrauch des Ziegelmehls verwirft, solches nur von dem schlechtgebrannten gemeint sei. S. Mangers Beiträge S. 238. In Woltmanns Hydraulischer Architektur, 3ter Theil, S. 277 und 280, findet man die von dem englischen Baumeister Shmeatoon gemachten Versuche, und den bei dem Leuchtthurme zu Edingstone gebrauchten Wassermörtel umständlich und genau beschrieben.

Diese nützliche Schrift wird ja ohnedies wol in eines jeden Baumeisters Händen sich befinden. Man sehe ferner: »Mémoires sur la découverte d'un ciment impénétrable à l'eau, par M. d'Etienne. à Paris 1787.« Repertory of arts and manufactures, II. Bd. No. 37.

Deßgleichen Werners chemische Annalen. 1795. 8. II. S. 107 ꝛc.

Auch finden sich verschiedene Versuche mit Cement und Traß in den Abhandlungen der Schwedischen Akademie. ꝛc. Th. XXXI. und XXXII. pag. 51. 92. Th. XXXIII. XXXIV. pag. 27. 117. Deßgleichen Th. XXXV. XXXVI. pag. 95. 273. 278.

Verschiedene Substitutions-Arten für den Traß findet man: Hannöversches Magazin, XI. 82. 219. — Deßgleichen, XII. 322. 795.

Die Versuche und Erfahrungen über die festen Mörtel und Cemente, welche der Professor Gadd zu Abo, in dem 32sten Bande der angeführten Abhandlung der Schwed. Akademie, mitgetheilt hat, stehen auch abgedruckt in der Handlungs-Zeitung von Hildt (Gotha, 49stes Stück, Dezbr. 1795).

Ein wasserfester Cement von Kalk, in Ochsenblut gelöscht und mit Ziegelmehl vermengt, wird beschrieben im »Esprit des Journaux« (Novbr. 1791).

Man sehe auch: Gilly's Grundriß der Wasserbaukunst (Berlin 1795, im Abschnitte von den Materialien), und Gmelins chemische Grundsätze der Gewerbkunde (Hannover 1795) S. 473.

Mehrere Schriften über diesen Gegenstand sind in Rosenthals Technologie angeführt.

§. 134.

ε) Der Roman-Cement.

Der Roman-Cement, auch englischer Patent-Cement genannt, wird in England aus einem kieselthonhaltigen Kalkmergelstein bereitet, der an der westlichen Küste dieses Landes in den reichhaltigen Thonlagern, vorzüglich auf der Insel Sheppy, und an den Ufern und in dem Bette der Themse gefunden wird. Die Bestandtheile dieses Kalksteins sind nach Berthier's Analyse: kohlensaurer Kalk 65,7; kohlensaure Bittererde 0,5; kohlensaures Eisen-Oxyd 6,0; kohlensaures Mangan-Oxid 1,9; Thon 24,6, welcher aus 18,0 Kieselerde und 6,6 Thonerde bestehet; Wasser 1,3. Der daraus gebrannte Kalk besteht aus 55,4 Kalk, 36,0 Thon und 6 Eisen-Oxyd. Diesen Cement zu bereiten, werden die Kalksteine klein geschlagen, in gewöhnlichen Rostöfen stark gebrannt, und noch heiß unter Stampfwerken, oder auch auf der hohen Kante stehenden und auf einer eisernen Grundplatte um eine stehende Achse sich drehenden großen Steinen klein gequetscht, hierauf gesiebt, und bis zum Gebrauch in wohlverschlossenen Fässern verpackt. Dieses feine Mehlgut muß sorgfältig gegen Nässe und die Berührung mit der Atmosphäre geschützt werden. Es erhärtet daher sowohl unter, als über dem Wasser. Es hat eine bräunlich-grüne Farbe, mit vielen dünnen krystallinischen Kalkspathadern durchzogen, und soll seinen Namen von der Aehnlichkeit mit dem Cement der Römer erhalten haben. Die Anwendung geschieht vielfältig und mit Vortheil, sowohl bei Land- als Wasserbauten, und zu Anfertigung von Verzierungen, Stuckatur-Arbeiten, Statuen ꝛc., doch mit der Einschränkung, nicht zu solchen Gegenständen, welche dem Feuer ausgesetzt sind.

Hiebei ist zu bemerken, daß die Mischung nicht zu sehr verdünnt, und auch als Putzantrag nicht unter ½ Zoll dick aufgetragen werden muß; auch kann er, nach der ersten Zubereitung, nicht zum zweiten Male verarbeitet werden.

Man mischt oft, bei der Bereitung, zu 1 Theil Cement 1 Theil scharfen Mauersand, schlägt dies mit einer spitzen, messerförmigen Mauerkelle tüchtig durch einander, und verstreicht die Fugen mit demselben Instrument. Fester und dauerhafter wird er jedoch ohne Beimischung von Sand. Mit dem gewöhnlichen Mauerkalk geht er keine Verbindung ein, weßhalb man die Fugen ½ Zoll tief auskratzen läßt, wenn er als Putz-Antrag zu gemauerten Wänden gebraucht wird. Man kann einzelne architektonische Glieder daraus formen, und Verzierungen an den Façaden ansetzen lassen.

Der Mörtel wird nur mit Wasser, entweder allein, oder auch mit Sand, bereitet, und muß schnell, innerhalb 10 bis 15 Minuten, verbraucht werden, da er schnell erhärtet.

Bei dem Bau der neuen Brücke über die Themse in London (London bridge) konnte derselbe aus diesem Grunde nicht Anwendung finden, indem er schneller erhärtete, als man die zur Bildung der Bogen dienenden Steine versetzen konnte. Man war daher genöthigt, einen andern Mörtel zu bereiten, der aus 2 Theilen Sand, 1 Theil gebrannten Kalk und ½ Theil Puzzolane aus Italien bestand.

Bei dem Bau des Tunnels unter der Themse wird der Roman Cement nicht nur zum Versetzen der Mauersteine, sondern auch zum Putzen der innern Gewölbeflächen auf 1½ bis 2 Zoll Stärke verbraucht. Dasselbe geschieht auch beim Bau der Futtermauer der Docks in Liverpool, wo man ihn auch zum Versetzen der Werkstücke von Granit verbrauchte.

Daselbst bediente man sich auch eines künstlichen hydraulischen Kalks, dessen Anfertigung auf folgende Weise geschah. Frischgebrannter Kalk wurde noch heiß in einen Thonbrei geworfen, der aber so dick eingerichtet war, daß die Kalkstücke sich nicht löschen, sondern nur einhüllen, und im geringen Grade mit Wasser sättigen konnten. War die im Thon enthaltene Feuchtigkeit vom Kalk absorbirt, so

wurden die mit der Hand gerundeten Stücke noch einer Röstbitze ausgesetzt, hierauf unter Steinen, mit Zusatz von Wasser und Sand, zu einer dickflüssigen Masse gearbeitet, und sofort verbraucht. Die zu versetzenden Werkstücke waren in ihren Lagerflächen nur rauh gearbeitet, dagegen bei einer Stärke von 2½ bis 3 Fuß an drei Stellen auf gewalztes dünnes Eisenblech gelagert, welches parallel mit der Fluchtlinie der Futtermauern auf die unten schon ruhende Steinschicht gestreckt war. In die Zwischenräume wurde vorher schon eingerührter Roman-Cement in jenen oben angegebenen Kalkmörtel gestrichen, und hierauf die Steine versetzt. Der Kalk oxydirte das Eisen, und es war eine so innige Verbindung mit den Steinen, daß weder Wasser durchdringen, noch die Steine mit Gewalt von einander getrennt werden konnten. Geschah ein gewaltsames Trennen, so zerriß das loseste Geschiebe der Steine, nicht aber der Mörtel.

Der Roman-Cement dient auch zum Schlagen von Estrichen und Auftrag von offenen Gängen, die der Witterung ausgesetzt sind; zu Wasserbehältern, Cisternen, Rinnen, Trögen, zur Aufmauerung und Verdichtung von Braupfannen, Kühlschiffen, Vasen, zur Anfertigung von Fliesen, Thürschwellen rc.

Derselbe wird in Hamburg von mehreren Handlungshäusern versendet, namentlich von C. J. F. Thode und Comp. Das Faß enthält 5 Bushel (circa 360 Hamburger Pfund, welche ausreichen, eine Fläche von 90 □Fuß gehörig stark zu bedecken). Beim Kaufmann Woberb in Berlin, welcher ihn in Kommission hat, kostet die Tonne, direkt bezogen von Thode, 10 Rthlr. bis Berlin. Diese Tonne ist 2′ 1½″ hoch, hat oben 16¾ Zoll, in der Mitte 20 Zoll im Durchmesser, enthält circa 3 5/12 Kub. Fuß, und wiegt 3 Zentner 75 Pfund, incl. 30 Pfund Thara.

Beim Bau der Weidendammer Brücke und des Museums hieselbst hat er sich vorzüglich bewährt, nur muß er

stets frisch bezogen und vor dem Zutritt der Luft wohl verwahrt werden.

Anmerk. In den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, Jahrgang 1829, 2te Lieferung, ist ein Bericht der Abtheilung für Baukunst und schöne Künste, über die mit Roman-Cement angestellten Versuche, enthalten, welche folgende Resultate geliefert haben:

1) Die Cemente haben sich, wenn sie mit weniger Wasser angemacht worden, im Wasser erhärtet, die Gegenstände mochten sogleich, oder 24 Stunden nachher, ins Wasser gelegt werden;
2) die Festigkeit des Cements ist auf den □Zoll = 67 $^1/_2$ bis 82 Pfund, dagegen bei einer Beimischung von Sand = 30 bis 33 Pfund;
3) der Cement bleibt, wenn er im weichen Zustande nicht durch Belastung zusammengedrückt werden kann, zu porös, als daß er das Durchsickern des Wassers abhalten könnte, wenn die ausgesetzte Fläche nicht bedeutend stark ist;
4) der Cement erhärtet an freien Flächen zu schnell, und erhält deßhalb keine innige Verbindung mit dem Sandstein, oder mit ebenen Ziegelflächen;
5) Dem Cementputz schadet eine beständige Feuchtigkeit zwar nicht, er wird aber an seiner Oberfläche auch nicht trocken;
6) dagegen lehrt die 3$^1/_2$jährige Erfahrung, daß er das Aufsteigen der Feuchtigkeit, wenn er selbst nicht in der feuchten Region angewendet wird, von dem aufgeführten Mauerwerk, so wie von den Sandsteinen abhält. Eben so wird er,
7) selbst mit $^2/_3$ Sand vermischt, bei einer bedeutenden Belastung ungemein fest, und läßt sich schwer von den Ziegeln trennen. Hieraus würde wol zu folgern sein, daß der Roman-Cement, bei unserm Klima, in welchem sich doch guter Kalkputz sehr lange an freier Luft, wenn nur das Mauerwerk nicht feucht ist, hält, nicht den ausgebreiteten Nutzen, als in England, haben dürfte, indem dort, wegen der feuchten Seeluft, der gewöhnliche Mörtel nicht lange haftet. Zweitens, daß er zu Wasserbauten, wegen seiner Kostbarkeit, nicht anwendbar ist, indem der Bau von festen Steinen wohlfeiler wird, als der von Ziegeln, die mit diesem Cement vermauert werden. Drittens, daß er zur Abdeckung von Flächen deßhalb den Metallbedeckungen nicht vorgezogen werden kann, weil ein geringes unvermeidliches Setzen Risse in der Oberfläche erzeugt. Die Anwendung desselben würde sich demnach bei uns beschränken:

A) Auf Absonderung der Fundamentmauern von der ersten Etage

durch eine Lage von 2 bis 4 Schichten fester Klinkersteine, die mit diesem Cement vermauert würden;

B) zur Wölbung von kühnen oder großen Bogen und Gewölben, die mit der Zeit dem Einregnen ausgesetzt werden können, wozu man sich des Gipses nicht bedienen will, um selbst in solchen Fällen ihre längere Erhaltung nicht zu gefährden;

C) auf das Abputzen von feuchten Mauern, woran der gewöhnliche Mörtel nicht haftet.

Ueber die Kostbarkeit des englischen Cements enthält der Bericht Folgendes:

Das Buschelfaß kostet hier 10 bis 11 Rthlr., wofür man 350 bis 370 Pfund Cement erhält, mithin kostet das Pfund, einschließlich der Verarbeitung des Mörtels, im Durchschnitt wenigstens 1 Sgr. Zu einem Preußischen Kubikfuß Cementmörtel sind 36 × 1¼ = 45 Quart zu 2 Pfund 18 Loth bis 2 Pfund 25 Loth erfoderlich, dies gibt 115 bis 125 Pfund, also 3 Rthlr. 25 Sgr. bis 4 Rthlr. 5 Sgr. Rechnet man nun auch, daß dieser Cement in London nur die Hälfte kostet, und bei eigener Gewinnung für denselben Preis zu beschaffen wäre, so kostet doch der Kubikfuß nahe an 2 Rthlr., bei welchem Preise nur in seltenen Fällen Anwendung davon gemacht werden kann.

IV. Vom Kitt.

§. 135.

a. Allgemeine Bemerkung.

Als Bindemittel in großen Massen angewendet, namentlich zur Verbindung der Bruch- und Werksteine und der Mauerziegel, ist der hydraulische Kalk und der englische Cement vollkommen hinreichend. Sofern jedoch der Kitt als ein Mittel, um Fugen zu verstreichen, oder einzelne Steine oder Baustücke an einander zu binden, erfoderlich, und als Baumaterial für einzelne Baugewerke üblich ist, auch theilweise den Bedingungen der Feuerbeständigkeit entsprechen, und auch zu Holz, Metall und anderem Materiale als Bindemittel nothwendig wird; so folgen hier die verschiedenen Arten der Zusammensetzung zu den Kitten.

§. 136.

b. Kitte zum Ausstreichen der Fugen bei Mauerwerk.

Zum Verkitten der Fugen eines Mauerwerks, welches bald im Nassen, bald im Trocknen, oder beständig im Wasser befindlich ist, sind folgende Kitte anzuwenden:

5	Pfund	an der Luft gelöschten Kalk,
5	—	feines Ziegel- oder Chamotmehl,
1	—	Hammerschlag,
2	—	Leinöl,
13	Pfund.	

Oder

1	Pfund	ungelöschten Kalk,
5½	—	Ziegel- oder Chamotmehl,
6	—	Silberglätte,
1	—	Hammerschlag,
1½	—	guten Oelfirniß.
15	Pfund.	

Alle die genannten Species müssen gut pulverisirt und vollkommen trocken mit einander vermischt werden.

Von dem Oele, welches man vorher noch zu kochen pflegt, nimmt man anfänglich nur so viel, daß die Masse beim Schlagen oder Stampfen nur nicht staubt. Ein Mann kann in einem Tage höchstens 15 Pfund schlagen, und zwar auf folgende Weise: die vorher in einem Mörser zerstoßene Masse wird gesiebt, von neuem in einen Mörser gethan, sodann ¾ des Oels hinzugefügt, und Alles zu einem steifen Teige gestoßen; sodann wird das letzte Viertel Oel hinzugethan, wovon Alles an einander hängt. Nunmehr wird die Masse aus dem Mörser gekratzt, auf eine Werksteinplatte gelegt, und mit einem dazu geschmiedeten, bis 20 Pfund schweren Eisen (man kann auch ein gewöhnliches Brecheisen nehmen) einen ganzen Tag geschlagen, wobei man den breiten Kuchen wieder von allen Seiten zusammen legt und von neuem breit schlägt.

Wird vieler Kitt gebraucht, so kann eine Portion von 26 bis 30 Pfund zugleich zubereitet werden. Es muß nicht mehr in voraus gemacht werden, als man in zwei bis drei Tagen zu verbrauchen gedenkt. Macht man indessen einen Vorrath auf 8 bis 12 Tage, oder würde man an dem Verbrauche gehindert; so muß der Kitt, mit feuchtem Papier umschlagen, an einem frischen Orte aufbewahrt werden, damit derselbe keine Rinde bekommt.

Beim Verkitten des Mauerwerks müssen die Steinfugen von aller Nässe abgetrocknet sein; jedoch werden die Fugen vor dem Einstreichen des Kitts einigemal mit Oel, vermittelst eines Pinsels, ausgestrichen, und sodann der Kitt mit hölzernen oder eisernen Spateln mit Gewalt so tief als möglich eingepreßt.

Entstehen in den ersten Tagen nach diesem Einstreichen kleine Risse, so müssen selbige mit Oel bestrichen und von neuem zugedrückt werden.

In acht Tagen pflegt Alles trocken zu sein, und nach Jahr und Tag ist dieser Kitt fester, als der Stein selbst.

Haben diese Werkstücke, oder andere Steine, eine graue oder röthliche Farbe, so kann man dem Kitte, durch Zusatz von etwas Schwärze oder Bolus, das nämliche Ansehen geben.

3. Auf ähnliche Art, nur mit weniger Mühe zubereitet, bedienen sich die Steinmetzen folgendes Kittes. Man nimmt dem Gewichte nach:

8 Theile fein gepulverte Silberglätte oder Mennig,
4 — Ziegel- oder Chamotmehl.

Anmerk. Wenn es nicht besonders bemerkt ist, so bezieht sich »Theil« immer auf den Raum, nicht auf das Gewicht.

Das Gemenge dieser Substanzen wird mit Leinölfirniß zusammengearbeitet. Bevor es in die Steinfugen eingetragen wird, müssen solche zuvor 2 bis 3mal mit heißem Leinöl-Firniß getränkt werden.

Die Steinmetzen nehmen gewöhnlich noch 1 Theil Glas-

pulver, oder feinen Quarzsand, welches jedoch überflüssig ist; auch ist es hinlänglich, wenn man Silberglätte und Ziegelmehl zu gleichen Theilen nimmt. Dieser Kitt ist von vorzüglicher Güte, jedoch wegen der vielen Silberglätte zu theuer, um ihn im Großen anzuwenden.

4. Aus der Vermischung von 1 Th. Thon und 1 Th. Eisenfeilspäne oder feinem Hammerschlag, mit Essig zu einem steifen Brei gemacht, erhält man einen sehr guten Kitt, welcher vorzüglich zum Ausfugen der Mauern von Sandsteinen geeignet ist.

5. Oder man nimmt 1 Theil an der Luft gelöschten Kalk, 1 Th. Eisenfeilspäne, 1 Th. feines Ziegelmehl, und rührt diese Substanzen mit Essig zu einem steifen Brei.

§. 137.

c. Kitte, um Eisenwerk in Stein dauerhaft zu befestigen.

Man pflegt gewöhnlich das Eisen mit Blei oder Schwefel festzugießen. Das erstere ist ziemlich kostbar, und das zweite darf nur im Innern der Gebäude, wo es nicht mit der Luft in Berührung kommt, angewandt werden, indem der geschmolzene Schwefel, wenn er mit dem Eisen verbunden ist, ein ganz vorzügliches Bestreben hat, den Sauerstoff der Atmosphäre an sich zu ziehen, und mit diesem verbunden eine Schwefelsäure zu bilden, die, wenn sie das Eisen berührt, es verkalkt, und so schwefelsaures Eisen erzeugt. Dies wird bei dem ersten Regen abgespült, und dann ist das Eisen aufs neue der Wirkung der Schwefelsäure ausgesetzt, deren Bildung allmählig so lange Statt findet, als noch ein Atom von nicht zersetztem Schwefel übrig ist.

Billiger sind folgende Kitte. Man nimmt:

1 Theil Roman-Cement und ½ Theil Eisenfeilspäne;

oder:

1 Theil hydraulischen gepulverten Kalk,
1½ Theil Ziegel- oder Chamot-Mehl,
½ Theil Eisenfeilspäne;

oder:

1 Theil ungelöschten gepulverten Kalk
2 Theile Traß oder Puzzolane,
½ Theil Eisenfeilspäne.

Diese Substanzen rührt man mit Wasser zu einem steifen Brei, füllet die Löcher damit, und treibt das Eisenwerk hinein. Durch das Oxydiren des Eisens verbindet sich das Ganze zu einer festen Masse. Die in die Steine zu hauenden Löcher müssen unten weiter, als oben, sein.

§. 138.

d. Kitte, welche zum Bedecken von Terrassen, zu Fußböden, zum Bekleiden der Sockel bei Gebäuden, zum Abdecken der Gesimse, zum Ausstreichen der Fugen bei Mauerwerk u. s. w. gebraucht werden können.

1. Hamelin's Kitt.

Er ist von einem Franzosen, Namens Hamelin, erfunden. Seine Zusammensetzung wird als ein Geheimniß bewahrt; jedoch weiß man, daß er der Hauptsache nach aus gepulvertem Porzellan oder Steingut, mit ⅓ Roggenstein oder einer ähnlichen Steinart vermischt, besteht. Auf 560 Pfund dieses gemischten Steinpulvers nimmt man 40 Pfund Bleiglätte, 2 Pfund gepulvertes Glas oder Feuerstein, 1 Pfund Mennig und 2 Pfund Bleiasche, und vermischt das Ganze mit Leinöl zu einer steifen Masse.

Dieser Kitt, verdünnt, ist das beste bekannte Mittel, nasse Wände, welche trocken sein und bemalt werden sollen, damit zu überziehen. Er ist nicht so theuer, als der Englische Cement.

2. Kitt von Thenard.

Man vermengt 93 Theile Ziegelmehl mit 7 Theilen feingestoßener Bleiglätte, und rührt solches mit Leinöl zu einem dicken Brei an.

3. Der Dihlsche Kitt.

Von seinem Erfinder Dihl, Inhaber einer Porzellanfabrik, so genannt. Der Hauptbestandtheil ist: gemahlene Porzellankapseln, mit Bleiglätte und Leinöl zu einem dicken

Brei vermischt. Ob noch andere Substanzen dazu genommen werden, ist nicht bekannt.

Herr Dihl liefert zum Abdecken der Dächer, Terrassen u. s. w. Platten, von diesem Cement angefertigt, von 6 Fuß Länge, 3 Fuß Breite und 3 Linien Stärke, welche elastisch sind, und durch ein innerhalb angebrachtes Drahtnetz die erfoderliche Festigkeit erhalten. Die an einander stoßenden Theile der Platten werden mit Drahtflechtungen verbunden, und die Fugen mit Mastix ausgefüllt, so daß sie nachher eine zusammenhängende Masse bilden.

Man übersieht leicht, daß die hier aufgeführten Kitte die größte Aehnlichkeit mit einander haben. Auch ist das Verhältniß der metallhaltigen Stoffe zu den Erdstoffen ziemlich gleich. Es verhalten sich nämlich erstere zu den letztern

bei Nr. 1 = 1:13,07;

— Nr. 2 = 1:13,2857, und bei der Mischung, welche beim Bau des Museums angewandt ist, = 1:13,75.

Es geht hieraus hervor, daß man im Allgemeinen das Verhältniß wie 1:13 annehmen kann. Das zu diesem Verhältniß nöthige Oel ist dann = 1,5.

Man kann daher das Verhältniß folgendermaßen festsetzen:

130 Theile Chamotmehl,
10 Theile Bleiglätte,
15 Theile Oel;

alles dem Gewicht nach verstanden.

Beim Bau des Museums in Berlin wurde ein solcher Kitt an verschiedenen Orten, und zwar zum Abputz des untern Sockels, zur Abdeckung von Gesimsen und zu Theilen des Fußbodens der äußern Säulenhalle angewandt. Zu diesem Kitte wurden die Porzellan-Kapseln, in welchen auf der Porzellan-Fabrik die feineren Sachen gebrannt werden, fein zerstoßen und durchgesiebt. Hievon wurden 110 Pfund mit 8 Pfund Bleiglätte und 12 bis 12½ Pfund Leinöl vermischt, und mit Kellen oder eisernen Schlägeln gut durch einander gearbeitet.

Die Gegenstände, auf welche er gebracht werden soll,

müssen gut ausgetrocknet, vom Schmutz gereinigt und mit Leinöl angestrichen werden. Das Auftragen und Glattreiben geschieht mit kleinen Mauerkellen. Er erhärtet schnell bis zu einem gewissen Grade, behält aber dann sehr lange noch eine geringe Zusammenpreßbarkeit und Feuchtigkeit. Er muß daher gleich nach der Anfertigung verbraucht werden. Seine Dauerhaftigkeit hat sich hinlänglich bewiesen. Eine Fußbodenplatte, von diesem Cement angefertigt, hat in einem starkbesuchten Eingange 2 Jahr gelegen, ohne Zeichen von Abnutzung zu zeigen.

Beim Abdecken von Gesimsen, Fußböden, beim Bekleiden der Sockel und Putzen der Mauern, braucht er nicht stärker als 3/8 Zoll aufgetragen zu werden.

Eine rauhe Unterlage von Stein oder gewöhnlichem Kalkmörtel ist jedoch erfoderlich, auf welcher derselbe in jeder Lage, ohne abzublättern, vollkommen festsitzt. Auf schon geputzten, aber rauhen Flächen, braucht man ihn nur 1/4 Zoll stark aufzutragen.

Hat man von diesem Kitte etwas mehr angefertigt, als man in einem Tage braucht, so ballt man ihn in einen runden Haufen, und schlägt ihn in nasse Tücher, oder legt ihn in ein Gefäß und gießt Wasser darüber.

Der □Fuß, 3/8" stark aufgetragen, kostet incl. Material und Arbeitslohn ungefähr 6 Sgr.

§. 139.

e. Eisenkitte.

1. **Kitt zur Verbindung eiserner Oefen, Röhren u. s. w.** Man nimmt:

1 Theil ungebrannten Thon,
1 Theil Eisenfeile,

und vermischt sie mit Wasser oder Essig zu einem steifen Brei, womit die Fugen ausgefüllt werden. Durch die Oxydation des Eisens erhält die Masse bald eine große Festigkeit.

2. **Kitt zur Verbindung eiserner Wasserleitungs-Röhren.** Man nimmt:

1 ½ Pfund ungelöschten Kalk,
3 Pfund Silberglätte,
2 Pfund Hammerschlag,
10 Pfund Ziegel= oder Chamotmehl,
3 Pfund Firniß.

Die ersten vier Species werden fein pulverisirt und gesiebt, dann mit dem Firniß vermengt, und mit eisernen Hämmern auf einer Stein= oder Eisenplatte mehrere Stunden lang durchgeschlagen, während welcher Zeit der Firniß allmählig zugesetzt wird.

Die Fugen müssen vor dem Verkitten gereinigt und mit Oel angefeuchtet werden.

3. Kitt zu gleichem Zweck und hauptsächlich bei Dampfröhren anzuwenden. Man bereitet ihn aus:

16 Loth Eisenfeile,
2 Loth Salmiak,
1 Loth Schwefel.

Diese Substanzen werden trocken gemengt, beim Gebrauch mit Wasser angefeuchtet und mit einem Meißel gewaltsam in die Fugen gepreßt.

4. Zu einem Kitt ähnlicher Art nimmt man:

2 Loth Salmiak,
1 Loth Schwefelblumen,
2 Pfund Eisenfeile.

Diese werden gut zusammen gearbeitet, und beim Gebrauch mit Wasser zu einem steifen Brei gerührt, womit die Fugen ausgefüllt werden.

5. Kitt zu eisernen Ofenröhren.

Eiweiß, Roggenmehl und feiner Hammerschlag zu einem Brei vermischt, und in die zu verkittenden Stellen gestrichen.

§. 140.

f. Kitt zu verschiedenem Gebrauch.

1. Universal- oder Parolik-Kitt.

Diesen Kitt findet man in Dingler's Journal, Band 8. Heft 2. 1822, folgendermaßen beschrieben:

Man nimmt den geronnenen (käseartigen), ungesalzenen Bestandtheil der abgenommenen Milch, preßt die Molken aus demselben, und bricht ihn sodann in kleine Stücke, die man auf Leinwand ausbreitet und an einen luftigen Ort hinlegt, um ihn daselbst trocknen zu lassen. Wenn er anfängt anzuziehen und fest zu werden, kehrt man ihn von Zeit zu Zeit um, und bricht ihn in kleinere Stücke. Wenn er ganz trocken geworden ist, schüttet man ihn in eine Kaffeemühle, und mahlt ihn so fein, wie das feinste Schießpulver zu sein pflegt, trocknet ihn hierauf in einem Darrofen vollkommen aus, und hebt ihn bis zum Gebrauch auf. Ein Zentner solchen käseartigen Bestandtheiles gibt, vollkommen getrocknet, 30 Pfund Kittmasse.

Zu 90 Theilen dieser Kittmasse setzt man 10 Theile ungelöschten Kalk, der zu feinem Pulver zerrieben und durchgesiebt wird, nebst 1 Theile Kampfer. Diese Mischung wird auf einem Reibesteine fein, wie Malerfarbe, gerieben, und in Fläschchen von ungefähr 2 Loth, wohl verschlossen, damit keine Luft hineindringen und dieselbe zersetzen kann, aufbewahrt.

Auf diese Weise läßt dieser Kitt sich sehr lange aufbewahren, und wo man dessen bedarf, wird etwas davon auf einen flachen irdenen Teller ausgeschüttet, und mittelst eines Malerspatels mit so viel Wasser gemengt, als nöthig ist, demselben die, zu dem Gebrauche, den man davon machen will, gehörige Konsistenz zu geben.

Das Gefäß wird, nachdem man den Bedarf aus demselben herausgenommen hat, sogleich wieder sorgfältig verschlossen, indem sonst der Kalk seine Kaustizität verlieren

würde, worauf die auflösende Kraft desselben gegen den käsigen Bestandtheil vorzüglich beruhet.

Dieser Kitt kann zum Verkitten eiserner Wasserleitungsröhren, zu Holzwerk, Steinen u. s. w. gebraucht werden. Ist er einmal erhärtet, so vermag ihn selbst heißer Dampf nicht zu lösen.

2. Steinkitt.

Ist von Marmor, Sandstein oder einem andern Stein ein Stück abgestoßen, so nimmt man zum Wiederankitten folgende Mischung.

Von dem zu kittenden Stein mischt man Steinpulver mit ungelöschtem Kalk und Eiweiß, und kittet die Stücke damit zusammen.

3. Drechslerkitt.

Er wird von Drechslern und andern Holzarbeitern angewendet. Man nimmt:

16 Theile gebrannten Gips, und mischt sie mit 16 Theilen geschmolzenem schwarzen Harz und 1 Theile Wachs zusammen, bis das Ganze eine gleichförmige Masse bildet. Er muß natürlich warm verbraucht werden.

4. Kitt für irdene Geschirre.

Man nehme 12 Theile feines Ziegel- oder Chamotmehl und 1 Theil Silberglätte. Dieses knete man mit Leinölfirniß zu einem Teige, mit welchem man die Gefäße kitten, auch ganz überziehen kann.

5. Kitt, um aufgerissenes Holz zu verkitten.

Man vermischt heißen Theer mit durchgesiebter Holzasche, Knochen- Ziegel- oder Chamotmehl, bis zu einer ganz steifen Masse, und schmiert damit die Fugen aus. 16 Theile Theer erfodern gewöhnlich 36 Theile der zugemischten Substanz.

6. Käsekitt.

Er wird von den Tischlern vorzüglich zu dem Verbinden des der Feuchtigkeit ausgesetzten Holzwerks gebraucht. Er besteht aus 4 Theilen frischer ungesalzener Käsemasse, und 3 Theilen ungelöschten pulverisirten Kalk. Den Käse rührt man in kochendem Wasser zu einem zähen Schleim, bringt ihn dann auf einen warmen Reibestein, auf welchem man ihn mit dem Kalkpulver vermischt und zu einem zähen Leim bearbeitet.

§. 141.

g. Vom Feuer- oder heißen Kitt.

1. Ein guter Feuer- oder heißer Kitt für Steine wird folgendermaßen zubereitet:

Man nimmt 24 Loth Kolophonium oder Pech, 3 Loth gelbes Wachs, 2 Loth Terpentin, 1 Loth gestoßenen Mastix, 1 Loth Schwefel und eine gute Handvoll Ziegelmehl.

Diese Massen werden in einem Topfe oder Grapen auf dem Feuer zerlassen und fleißig umgerührt. Wenn dieser Kitt sogleich gebraucht werden soll, so müssen die Fugen mit glühenden Holzkohlen oder mit einem darauf gelegten starken glühenden Eisen heiß gemacht werden, und so wird die Masse glühend eingegossen.

Man kann daher diesen Steinkitt nur allein bei plattliegenden Steinen, als bei Bassins, Wasser-Reservoirs u. dergl. anbringen. Er wird gleich hart, so daß der überstehende weggemeißelt werden muß.

Von diesem Feuerkitte kann man auf viele Jahre Vorrath machen, solchen in Stücken aufheben, und beim Gebrauch so viel abschlagen und schmelzen, als man benöthigt ist.

2. Ein anderer Steinkitt.

Man schmelze 1 Pfund weißes Pech im irdnen Gefäße, schütte 1 Pfund gepulverte Steinkohlen hinzu, und

rühre es über dem Feuer gut um. Mit dieser Mischung lassen sich Ziegel sehr gut zusammenkitten.

3. Ein sehr guter Kitt, der wie die ersteren gebraucht werden kann, ist folgender: 1 Ztr. Pech, ½ Ztr. Kolophonium, ¼ Ztr. Mennig oder recht feine Silberglätte, ¼ Ztr. Bleiweiß ⅛ Ztr. Ziegelmehl wird zu einer Masse über dem Feuer geschmolzen.

4. Steinkitt für Bildhauer.

1½ Loth Mastix, 1 Quentchen Bleiweiß, zu einem zarten Pulver gestoßen und über dem Feuer mit 1 Loth Wachs verbunden.

§. 142.

h. Fensterkitt.

Der Fensterkitt, dessen sich die Glaser bei den Fenstern mit hölzernen Sprossen bedienen, wird aus Bleiweiß und Kreide, jedes gleichviel mit Leinöl-Firniß teigartig zusammengeknetet, gemacht. Nehmen die Glaser aber, wie es wol geschieht, nur Kreide und Oel-Firniß, und gar kein Bleiweiß, so löset sich der Kitt ab, oder springt ab. Man kann die Güte des Kitts leicht probiren, wenn man etwas davon ziemlich dick aufträgt und in starke Wärme bringt; trocknet er bald und löset sich nicht ab, so ist er gut: im Gegentheil muß mehr Bleiweiß und Firniß dazu gethan werden.

Oft wird auch etwas Terpentin dazu gethan, und zwar auf jedes Pfund Firniß 1 bis 1½ Loth Terpentin, welches den Kitt geschmeidiger macht, und welcher besonders da mit Vortheil gebraucht wird, wo die Scheiben oft zersprengt oder zerbrochen werden, weil er dann besser vom Holze abgelöset werden kann, ohne durch zu starkes Klopfen die übrigen Scheiben beschädigen zu dürfen; übrigens hält er sich sehr fest am Holze.

Es kommt auch selbst auf das Holz mit an, ob solches nämlich nicht feucht ist, so wie auch das gute Grun-

diren der Fenster zur Befestigung des Kitts allerdings viel beiträgt.

Zum Kochen des Firnisses zu dergleichen Fensterkitten werden insgemein 27 Theile Leinöl, 1 Theil Umbra und 1 Theil Silberglätte genommen, welchem einige auch etwas Kolophonium zusetzen. (S. Mangers Beiträge, S. 285.)

Das Kolophonium macht aber den Kitt sehr leicht spröde, daher muß man dessen Einmischung gehörig proportioniren. Man kann es auch ganz weglassen, weil es den Kitt bloß erhärten helfen soll, welches bei Fenstern, besonders in vorher gezeigten Fällen, nicht gut ist.

Einige Glaser nehmen zum Kitt auch gar keinen Firniß, sondern nur Leinöl und Kreide, mit etwas Terpentin vermischt; diesen Kitt gebrauchen sie besonders dann, wenn sie einzelne Scheiben wieder einsetzen. Obgleich dieses kein richtiges und gutes Verfahren ist, so entschuldigen sie es damit, daß beim abermaligen Zerbrechen sich die neuen Scheiben besser einsetzen lassen, ohne die übrigen zu beschädigen.

Pariser Fensterkitt.

Man läßt 7 Pfund Leinöl und 4 Pfund gemahlenen Umbra stark mit einander kochen, und thut, so lange es noch heiß ist, 2 Unzen gelbes Wachs hinzu. Unter die noch warme Mischung knetet man dann 5½ Pfund gemahlene Kreide und 11 Pfund Bleiweiß.

Kitt für Fensterscheiben.

Man nimmt Druckerschwärze, schüttet sie in einen heißen Mörser, und vermischt sie mit fein gestoßener spanischer Kreide oder Bleiglätte, so daß es eine weiche Masse bildet. Mit diesem Kitt überstreicht man die Ränder des Rahmen, in welchen die Scheibe kommen soll, deren Enden auch gleichmäßig mit demselben Kitt überstrichen werden.

Dieser Kitt ist bei Treibhäusern, und überhaupt bei horizontalliegenden Fenstern von Nutzen.

Anmerk. 1. Ein Mehreres über Kitt findet man in folgenden Werken:

Gründliche Anweisung, die besten und haltbarsten Kitte für metallene, steinerne und hölzerne Geräthschaften, als u. s. w. Quedlinburg und Leipzig, 1826, bei Gottfried Basse.

Marschall's erfahrener Kittkünstler, oder Anweisung, die bewährtesten Steinkitte und Mörtel zu bereiten u. s. w. Leipzig, im literarischen Centralcomtoir.

Ferner:

In Dinglers polytechnischem Journal. In »Handwerker und Künstler Fortschritte und Muster.«

In Stieglitz Encyklopädie der Baukunst, 2ter Theil, und in

Krünitz Encyklopädie, Art. Kitt, ingleichen im 12ten Bande Art. Fensterkitt.

2. Der Herr Bauinspector Sachs erwähnt in mehreren seiner Schriften der von ihm sogenannten Mörtelsteine, welche aus gewöhnlichem Mörtel, Kalk mit Sand vermischt, geformt und wie gewöhnliche Steine gestrichen werden sollen. In seinem Buche über Anfertigung von Bauanschlägen rühmt er diese neue Erfindung Jedermann an, und empfiehlt solche in Tabellen über Gebrauch und Preise, als ein gangbares Baumaterial. Er hat diese Steine zuerst bei dem Wiederaufbau seiner schon Seite 67 erwähnten eingestürzten Lehmmauern um die hiesige Pulverfabrik angewendet, um die von dem alten Lehme wieder aufgetragene Masse auf beiden Seiten damit zu verblenden. Außer dieser Anwendung ist keine weitere hieselbst bekannt geworden. Um jedoch selbst für die angehenden Baukünstler die Gefahr von dergleichen Mißgriffen zu zeigen, bedarf es wol noch kaum der Auseinandersetzung, daß der Mörtel nur als Verbindungs-Material der Steine angewendet werden darf. Nur in dünnen Lagen geht er eine Erhärtung und Verbindung mit den Steinen, zwischen welche er gefügt wird, ein. Als alleinige dick angehäufte Masse, erhärtet er nur außerhalb in der Oberfläche, im Innern bleibt er dagegen stets körnig, lose und leicht zerreiblich, und geht keinen Prozeß der absoluten Erhärtung ein. Dies zeigt sich auch bei der hergestellten Sachsschen Mauer, von welcher der Verfertiger noch ironisch den Vortheil anführt, daß dieselbe nun keines Putzes mehr bedürfe, da die Mörtelsteine doch den Stein und den Abputz zugleich bildeten. Wo bleibt aber die erste Aufoderung, die Solidität, bei einem Bauwerke, wenn man keine harte Körper zur Bildung desselben anwendet.

V. Vom Gipse.

§. 143.

a. Gattungen, Kennzeichen, Gewinnung.

Der Gips wird durch das Brennen der Gipssteine erhalten, davon es verschiedene Arten gibt: als: gemeiner oder dichter Gipsstein; Ur-Gipsstein oder Alabaster und blätteriger Gips; Gipsspath, Frauen-, Marien-Glas, Selenit, Spiegelstein u. s. w. (Der Alabaster, von dem unter §. 29. ein Mehreres gesagt worden ist, eignet sich am besten zum Gipsbrennen.) Diese Gipssteine sind größtentheils Verbindungen der Schwefelsäure mit Kalkerde.

Der Gipsstein enthält, nach Accum, 32,91 Kalkerde, 46,31 Schwefelsäure und 20,76 Wasser; zu Gips gebrannt: 41,53 Kalkerde und 58,47 Wasser.

Die Gipssteine sind mehrentheils halb durchsichtig, beträchtlich weicher, als die Kalksteine, so daß sie sich leicht zerreiben lassen, und werden von einem etwas geübten Auge leicht von letztern unterschieden. Sie brausen mit Scheidewasser oder andern Säuren gewöhnlich nicht auf, welches in seltnen Fällen nur dann einigermaßen Statt findet, wenn die Kalkerde des Gipssteins nicht völlig mit Schwefelsäure gesättigt ist, und die Säure sodann auf den nicht gesättigten Theil dieser Kalkerde wirken kann.

Um die Gipssteine näher zu unterscheiden, dürfte man nur ein Stück derselben, gleich einem Stück Kalkstein, brennen. Ein solcher gebrannter Gipsstein würde beim Benetzen mit Wasser keine Spur von der beim Löschen des Kalks entstehenden Wärme bemerken lassen, sondern das Wasser in sich saugen, und damit, wenn des letztern nicht zu viel ist, eine dicke, breiartige Materie bilden, welche an der Luft bald steinartig erhärtet.

Auch entdeckt man den Gips, wenn von den Stei-

nen etwas zu Pulver gerieben und, mit gleich vielem Kohlenstaube gemengt, in einem offenen Tiegel zwischen Kohlen stark durchgeglüht wird, wovon sodann ein Schwefelgeruch entsteht.

Das Brennen des Gipses geschieht in ähnlichen Oefen, als die Backöfen, nachdem man den rohen Stein vor dem Brennen gehörig austrocknen läßt. Es ist hiebei viel größere Vorsicht nöthig, als beim Brennen des Kalks. Er erhält seine Gare am besten, wenn er nur bis zum Rothglühen gebracht wird; geschieht eine stärkere Erhitzung, so verliert er seine bindende Kraft; wird er zu gering erhitzt, so behält er noch Kristallwasser, und erhärtet beim Gebrauch nicht schnell und gleichförmig genug. Durch das Brennen desselben wird überhaupt nur die Verflüchtigung des Kristallwassers beabsichtigt. Hiesige Versuche, den Gips durch Torf oder Steinkohlen zu brennen, sind mißlungen, da der dem Feuer zunächst ausgesetzte Gips verbrannte, während der oberhalb liegende noch nicht gar wurde. Daher durfte nur der Holzbrand angewendet, und das Erglühen nur einige Minuten lang erzielt werden.

In hiesiger Gegend wird der Gipsstein bei Sperenberg, einem zum Zossenschen Amte gehörigen Dorfe, vier Meilen von hier, in reichlicher Menge gefunden; er steht in einer 50 bis 60 Fuß hohen Lage, und hört mit dem Spiegel des nahe am Berge stehenden Sees auf. Dieser Bruch wird schon seit 100 Jahren bearbeitet, und man kann noch auf viele 100 Jahre Gewinn davon rechnen. Die Gipssteine sind nur mit einer zwei bis drei Fuß hohen Erdlage bedeckt, daher braucht man gegen andere Brüche weit weniger Mühe, um die Steine zu finden, so wie auch der Stein selbst sehr leicht zu brechen ist, indem der ganze Bedarf, welcher in hiesige Gegend, und seit einigen Jahren sogar nach Preußen verfahren worden, und im Durchschnitt jährlich an 10,000 Zentner betragen hat, nur von vier Mann besorgt wird.

Die Gipssteine werden roh in großen Stücken und

in Kothen (kleinen Stücken) verkauft, oder wenn die Stücke zu klein sind, werden sie zu Gipsmehl gebrannt.

Die Steine werden in Prahme gesetzt, wovon jeder 21 Fuß lang, 7½ Fuß breit und 2½ Fuß hoch ist und zu 210 Zentner geschätzt wird; wenigstens wird den Arbeitern nicht mehr als 210 Dreier, oder 2 Thlr. 4 Ggr. 6 Pf. an Brecherlohn bezahlt *).

Der rohe Gipsstein wird in verschiedenen Städten, in Berlin u. s. w., erst gebrannt und gepulvert. Oft bezieht man ihn aber auch direkt aus Sperenberg. Er wird nur als ein Pulver im Wasser aufgelöset, und entweder als Form- und Model-Gips zum plastischen Gebrauche angewendet, oder auch dem gewöhnlichen Kalkmörtel beigemischt, wodurch derselbe um so schneller erhärtet.

Der bereits gebrannte und pulverisirte Gips wird für gut gehalten, wenn derselbe, in der Hand gedrückt und gerieben, eine Art von Fettigkeit verspüren läßt; hingegen taugt der Gips nicht, wenn er sich rauh und trocken anfaßt, und viel davon an den Fingern hängen bleibt.

Bei der Bearbeitung des trocknen und pulverisirten Gipses muß dazu klares und helles Flußwasser genommen, und das Gipsmehl sehr wohl damit umgerührt, auch nicht mehr davon angemacht werden, als man sogleich gebrauchen will, weil derselbe sodann steif wird, und sich nicht wieder mit Wasser erweichen läßt, oder doch fehlerhaft wird.

Außerdem, daß der Gips beim Zusatz des Wassers sich nicht wie der Kalk erhitzt, hat derselbe auch noch die dem Kalke entgegengesetzte Eigenschaft, daß er nicht, wie dieser, seine Masse vermehrt, sondern das Volumen Gips fällt um mehr als ein Viertel des Inhalts zusammen.

Herr Manger, in seinen Beiträgen zur praktischen Baukunst, führt folgende Versuche an:

---

*) Man sehe davon ausführlicher in den Denkwürdigkeiten der Mark Brandenburg, 1796. September-Stück.

Ein Kubikfuß Sperenberger Gipsstein wog ungebrannt 145 Pfund 5 Loth*); gebrannt aber 119 Pfund 8 Loth.

Ein Zentner roher Gipsstein sollte 13⅛ Metzen geben; man kann aber nur 12 Metzen rechnen.

Von einem Kubikfuß rohen Gipsstein wurden 2 95/108 Kubikfuß mit Wasser angemachter und nachher erhärteter Gips erhalten.

Die Veränderungen vom hiesigen Sperenbergschen rohen Gipssteine an bis zum gegossenen Gipse würden also folgende sein:

Ein Kubikfuß Gipsstein hat an Gewicht	Gibt an gebranntem Gips	Und dieser an Mehlgips	Der davon gegossene Gips enthält	und das Gewicht des gegossenen Gipses beträgt
145 Pf. 5 Lth.	119 Pf. 8 Lth.	17⅓ Mtze.	2 95/108 K. F.	262 Pf. 8 Lth.

In den angeführten Denkwürdigkeiten der Mark Brandenburg vom Sept. 1796. S. 932 u. f. heißt es:

»Von 1 Zentner Gipsstein erhält man nach dem Brennen, welches 14 Stunden währt, ¾ Zentner reinen Mehlgips. Der Scheffel Mehlgips wiegt 1¼ Zentner. Um 50 Scheffel zu brennen, braucht man im Sommer 1 Klafter Holz, im Winter etwas mehr.«

Hienach würde, wenn der Kubikfuß Gipsstein 145 Pfund 5 Loth wiegt, folgendes Verhältniß entstehen:

Ein Kubikfuß Gipsstein an Gewicht	gibt an gebranntem Gips	und dieser an Mehlgips
145 Pfund 5 Loth.	108 Pfd. 28 Loth.	12⅔ Metzen.

Der gebrannte pulverisirte oder Mehlgips wird in Tonnen verkauft, die Tonne zu 4 Berliner Scheffel (à 1 7/9 Kubikfuß) enthält daher circa 7 1/9 Kubikfuß, und kostet der

*) Holsche, in seinen Grundsätzen zur Anfertigung richtiger Bauanschläge, gibt nur 66 bis 68 Pfd. an.

Scheffel 20 Sgr., mithin die Tonne 2 Thlr. 20 Sgr., und für den Transport bezahlt man pro Tonne 10 Sgr. bis 1 Thlr.

Im Halberstädt'schen, Thüring'schen und in den Gegenden, wo der Gipsstein häufig gefunden wird, bedient man sich des daraus bereiteten gebrannten Gipses als Mörtel oder Mauerspeise, vorzüglich aber zu Fußböden, indem er als Estrich auf die Balkenlagen, so wie auf die Gewölbdecken $^{3}/_{4}$ bis $1^{1}/_{2}$ Zoll stark aufgetragen, und mit dazu geeigneten Schlägeln geebnet, ausgebreitet, gedichtet und geglättet wird. Dieser Gipsstein ist jedoch sehr thonartig und voll kleiner Bergkristalle.

Als Mörtel nennt man ihn ziemlich uneigentlich Sparkalk.

Man bedient sich desselben jedoch jetzt häufig auch zum Abputz der Façaden als Zusatz zum Kalk, und rechnet dann zu 12 Kubikfuß Kalkmörtel, 3 Kubikfuß Gips. Er wird bei Quaderputz besonders zum Formen der scharfen Kanten gebraucht, da er rasch erhärtet und mit dem Kalk eine gute Verbindung eingeht. Auch zu den Bandgesimsen und Fensterverdachungen, wo ein fester Antrag nöthig ist, dient er, durch schnelleres Erhärten bei Zumischung zum Kalkmörtel, die Arbeit rascher zu fördern.

Der Gipskalk wird entweder allein ohne Sand gebraucht, oder mit Steinkalk oder Sand vermischt. Zu Fußböden aber wird reiner Gips genommen.

Anmerk. Ueber die zu dergleichen Arbeiten nöthige Menge von Gips ist J. E. Huths allgemeiner und gründlicher Unterricht zu Bauanschlägen, Halberstadt 1777, nachzusehen.

Der Gipskalk sollte aber billig nicht zu Mauern gebraucht werden, welche der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, weil derselbe an solchen Oertern keine bindende Kraft hat.

Anmerk. Patte in seinen Bemerkungen über die vorzüglichsten Gegenstände der Baukunst, S. 156, tadelt den Mißbrauch, daß die Entrepreneurs in Paris sich des Gipses zu den Fundamenten und Kellergewölben bedienen, nicht sowohl weil der Kalk-

mörtel theurer ist, als der Gips, sondern um die Arbeit zu beschleunigen, und daß sie diesem Vortheil die Dauer der Gebäude aufopferten.

Dahingegen ist der Gips im Trocknen ein vortrefflich bindender Mörtel, der sogleich erhärtet, und daher zu Gewölben, die im Trocknen bleiben, vorzüglich brauchbar ist, weßhalb die Alten sich des Gipses bei ihren bewundernswürdigen Gewölben bedienten.

Anmerk. Die kühnen, flachen Gewölbe des Grafen d'Espie, wovon in der Folge ein Mehreres vorkommen wird, würden ohne Gips am wenigsten ausführbar sein.

In Gegenden, als die hiesigen, wo die Gipssteine seltner, und des Transports wegen theurer sind, dagegen Kalk hinreichend und zu weit geringern Preisen zu haben ist, bedient man sich des Gipses nur wegen seines schnellen Trocknens zu äußern und innern Verzierungen an den Gebäuden.

Anmerk. Außer dem Gipsbruche zu Sperenberg ist weder in den Marken, noch in Pommern oder Preußen ein Gipsbruch oder eine Gipsbrennerei; jedoch finden sich bei Inowraclaw in Südpreußen Gipssteine.

Der Gipsberg in Sperenberg wird durch eine Faktorei auf königl. Rechnung betrieben. Es wird aber daselbst wenig Gips gebrannt, sondern die rohen Gipssteine mehrentheils nach Berlin und Potsdam verkauft, woselbst sie von Gipsbrennern gebrannt werden.

Der gebrannte Gips verträgt auch keine Nässe oder Feuchtigkeit, weil derselbe davon erhärtet; daher ist es auch gut, denselben an demjenigen Orte zu brennen, wo man sich dessen bedienen will; Vorräthe von gebranntem Gipse müssen aber an trocknen Oertern aufgehoben werden.

Auch in Rüdersdorf wird jetzt ein Gipsstein zum Gipsbrennen angewendet. Dieser Stein ist jedoch kein reiner Gipsstein, sondern bildet nur den Uebergang vom Kalkspath zum Gipsspath. Dieser Bruch ist jedoch unbedeutend, und wird von dem Magistrat zu Berlin und der Gemeine zu Rüdersdorf gemeinschaftlich betrieben. Der Stein findet sich erst in einer Tiefe von 1 bis 2 Fuß über dem Wasserspiegel, daher die Lokalität keine bedeutende Einlieferung ohne große Kosten gestattet.

Eines Theils, weil der Gips in der Nässe nicht dauerhaft ist, andern Theils, weil derselbe zu schnell bindet oder

erhärtet, pflegt man denselben zu den äußern Zierrathen der Gebäude etwa mit $1/3$ Kalkmörtel, der aber mit feinem Sande zubereitet ist, zu vermischen, damit der Gips- oder Stuckaturarbeiter Zeit gewinne, die Zierrathen in der angetragenen Masse auszuarbeiten, ehe selbige erhärtet, welches bei bloßem Gipse in 15 Minuten vollkommen geschieht. Gerohrte Decken und Stubengesimse können zwar bloß mit Kalkmörtel angefertigt werden; es ist aber besser, wenn dem Mörtel zu dergleichen schwebenden Anwürfen, des schnellern Bindens wegen, etwas Gips zugesetzt wird, wobei aber die oben gegebene Regel nicht außer Acht zu lassen ist, nicht mehr dergleichen mit Gips vermischten Mörtel zuzubereiten, als man etwa in Zeit von einer Stunde zu verbrauchen gedenkt, weil derselbe sonst zu steif wird.

Man braucht sodann:

Zu einer Quadratruthe Decke, wenn auf Lehmfachwerk und über die Balken weggerohrt wird, als Zusatz zum Kalkmörtel $2/3$ Schfl. Gips.

Zu einer Quadratruthe auf Schalung gerohrt $1/2$ " "

und zu 200 laufende Fuß Stiele, Riegel, Rahmen oder Balken $1/2$ " "

Der Gips ist außerdem ein vortreffliches Mittel, eine schöne Glätte und Feinheit in den Putzarbeiten hervorzubringen, daher er besonders in innern und zu kostbareren, mühsameren Arbeiten gebraucht wird. Wenn man besonders zu recht saubern Arbeiten sich die Mühe nimmt, den Gips in einem Kessel (trocken) über dem Feuer zu erhitzen, wobei er förmlich, wie kochend, aufwallt, so gewinnt er an Feinheit und Festigkeit außerordentlich.

Mit Vortheil bedient man sich in Frankreich des Gipses auch als Beimischung zu feinen Kalkweißen: worüber z. B. in der Encyclopédie économique (Yverdon 1770. 8.) Artik. Blanc, Anweisungen gegeben werden.

Anmerk. Die gesammten Schriften über Gips sind in Rosenthals Technologie angeführt.

§. 144.

b. Gebrauch des Gipses zum Vergießen der Fugen bei Werkstücken.

Häufig findet man noch den Gebrauch, die Fugen der Quadern und Werkstücke der Gesimssteine ꝛc. mit Gips auszugießen. Derselbe ist aber nicht zu billigen, da der Gips nur außerhalb erhärtet, während er im Innern stets feucht bleibt. Beim Abtragen des Schauspielhauses hieselbst, das 1774 erbaut war, fand man im Jahre 1800, also 26 Jahr nachher, sowohl bei den Hauptgesimsstücken, als bei den Plinten, den Gips im Innern der Fugen noch völlig feucht und verstockt. Eben derselbe Fall zeigte sich bei der Niederreißung der Werkstücke der abgebrannten Kirche auf dem Petri-Platze hieselbst, ferner bei dem abgebrannten Schauspielhause im Jahre 1818. — Daher ist diese Art des Vergießens der Fugen durchaus nicht zu billigen, und wir haben schon oben erwähnt, daß man sich hiezu des Englischen Roman-Cements, oder eines guten hydraulischen Kalkes und untergelegter eiserner Streifen oder Bande bedienen müsse.

§. 145.

c. Gebrauch des Gipses zu Stuckatur-Arbeiten.

Ueber die sämmtlichen hieher gehörigen Arbeiten sehe man Triest, »Handbuch zur Berechnuug der Baukosten, Berlin 1827, bei Dunker und Humblot.«

Zum Formen der Stuckatur-Arbeiten bedient man sich des reinen Gipses ohne alle Beimischung. Am vorzüglichsten zu diesen Arbeiten ist der Gips aus Urgipsstein, oder Alabaster, da er die wenigsten Beimischungen enthält. Dieser feine Gips wird sorgfältig durch ein Sieb von Draht geworfen, hierauf in einen flachen eisernen, oder kupfernen Kessel gethan, und über einem ziemlich starken Feuer erhitzt, und während dessen mittelst Spaten von Holz umgerührt. Bei diesem Erhitzen verwandelt sich die Masse, durch Auflösung der schwefel-

sauren Gasarten in einen Schaum, wonach sie zum Formen über die Modelle aus Thon oder Wachs genommen wird.

§. 146.

d. Bestandtheile der Stuckmarmor-Masse.

Rein gesiebter Gips mit denjenigen Farbestoffen untermengt, welche die Farben des Marmors bilden sollen, beides zu einem Teige unter einander gebracht und mit Leimwasser angemacht, bilden die Bestandtheile dieser Masse. Es müssen dies jedoch Erd- und Mineralfarben sein, weil die Saftfarben vom Gips verzehrt werden.

Ueber die Anfertigung des Stuckmarmors sehe man Triest, »Handbuch zur Berechnung der Baukosten.«

Der Gipsmarmor verlangt einen festen Grund zu seiner Auftragung, mit dem er sich so verbindet, daß er keine Risse auf seiner Oberfläche erhalten kann. Dieser Grund besteht aus der Hälfte Gips und aus der Hälfte Kiessand. Die Wände, auf welche er getragen wird, müssen ganz rauh sein. Sind sie von Sandstein, so müssen sie mit Stemmeisen narbig vorgerichtet werden, sind sie von Ziegeln, so müssen die Fugen hohl und die Fläche ohne Kalkputz sein. Geschieht der Auftrag auf Holzwände, so müssen diese doppelt gerohrt, oder mit Latten in ½ zölligen Entfernungen benagelt sein.

Bei runden Säulen geschieht das Auftragen der Masse mittelst einer um die Achse der Säule drehbaren, senkrechten Chablone.

Vortreffliche Arbeiten dieser Art sind beim neu erbaueten Schauspielhause, noch mehr aber beim Bau des neuen Museums hieselbst, angefertigt worden.

Anmerk. Der Herr Bauinspector Sachs hieselbst hat in seinem Buche »über Anfertigung von Bauanschlägen, Berlin 1827, bei C. Fr. Amelang,« S. 797, die hier, §. 143, angegebenen Tabellen über die Veränderungen der Gipssteine aufgenommen, ohne sie zu zitiren. In der zweiten Kolonne gibt er aber das Gewicht des gebrannten Gipses pro Kub. Fuß zu 108 Pfund 28 Loth, wie bei der hier gegebenen zweiten Tabelle, an. Er gibt darauf bei dem Gips die Verhältnißzahlen 147, 119

und 85 Pfd. für die drei Zustände roh, gebrannt und gegossen an, statt daß dieselben demnach doch 145, 109 und 91 Pfund betragen. Ferner: daß 1 Kub. Fuß ungebrannter Gips 3 Kub. Fuß gebrannten, gegossenen Gips gebe, statt daß er nur $2\,{}^{95}/_{108}$ K. Fuß liefert. Hieraus folgert Hr. Sachs nun, »daß sich in den Werken eines Huth's, Holschen, Gilly und Triest ein Irrthum befinde, da nach ihnen der Gips im Volumen beim Verbrauch mit Wasser um $1/4$ schwinden soll.« Erst am Schlusse seines Räsonnements, Seite 98 und 99, wird er gewahr, daß hier vom gebrannten pulverisirten Gips, oder dem sogenannten Mehlgips, die Rede gewesen sein müsse. — Die rohen Gipssteine sind nur Material für die Gipsbrennereien, dagegen der gepülverte, in Fässer verpackte Gips nur dasjenige Material ist, was beim Bau als Mörtel angewendet wird.

Nochmalige, sorgfältige und vielfach wiederholte Versuche haben aber den Ausspruch der obigen Autoren vollkommen bestätigt:

Es geben nämlich

16 Kub. Fuß Gipspulver, und } = 12 Kub. Fuß
8 » » Wasser, vermischt } teigartiger Masse,

die beim Erhärten nicht weiter schwindet. Daher schwindet der Gips bei der Vermischung mit Wasser, wie 16 zu 12, oder um $1/4$ seines Volumens, d. i., wie behauptet wurde, um 25 p. C.

Der Herr Sachs hätte dieses Räsonnement um so mehr ganz ersparen können, als hier in den Angaben offenbar von der Vermischung des Gipses mit Wasser die Rede war, und demnach kein anderer, als gebrannter gepülverter Gips gemeint wurde.

VI. Vom Lehm.

§. 147.

a. Eintheilung.

Der Lehm (Letten) ist ein Thon, der aus einer Beimischung von etwas Sand und Eisentheilen, auch wol Kalk, besteht, und sandiger, auch thoniger Lehm genannt wird, je nachdem er mehr Sand oder mehr Thon enthält. Seine Farbe ist bald weiß, grün und gelb, bald blau, grau und röthlich. Den Lehm, der zum Staken der Holzwände, der

Lehmmauern, Estriche u. s. w. gebraucht wird, nennt man **Kleiberlehm**, so wie den, der zum Brennen der Mauer- und Dachziegel gebraucht wird, **Ziegellehm** (**Ziegelgut**).

§. 148.

b. Anwendung.

Der Lehm wird als Verbindungsmittel derjenigen Mauern gebraucht, welche Feuer und Hitze auszustehen haben, als Brand- und Vorlegemauern, Schorsteinröhren (so weit sich selbige unter dem Dache befinden), Backöfen u. dergl., weil Kalkmörtel der Hitze nicht widersteht.

Zu diesem Zwecke wird der Lehm gewöhnlich nur mit Wasser aufgeweicht, zu einem Teige durchknetet und als Mörtel angewendet. Wird aber der Lehm in starken Lagen aufgetragen, so schwindet er beim Trocknen bedeutend und gibt Risse. Dies zu verhindern und eine größere Unverbrennbarkeit zu erreichen, bereitet man einen besondern Lehm-Mörtel, der aus einem Zusatz von Sand, Holz- und Steinkohlen-Asche, Hammerschlag u. dergl. zum Lehm besteht. Die Mischung geschieht, je nachdem der Lehm fett oder mager ist, mit mehr oder weniger Zusatz. Bei fettem Lehm kann man gleiche Theile Asche ꝛc. nehmen, bei magerem, sandhaltigen Lehm nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ Asche oder Hammerschlag. Der rohe Lehm wird zu diesem Behuf 24 bis 48 Stunden durch Wasser erweicht, alsdann mit Kalkhacken so lange durchgeschlagen, bis sich die einzelnen Klöße gehörig aufgelöst haben, auch werden zugleich alle einzelne Steine und fremde, beim Verbrauch des Mörtels hinderliche Stoffe aus der Masse sorgfältig entfernt. Darauf gibt man dem Teige obigen Zusatz von Asche, Hammerschlag oder Sand, läßt ihn mit Wasser, noch besser aber mit frischem Rinderblut, gehörig verdünnen und gut durchmischen, worauf der Gebrauch erfolgt.

Diesen Mörtel hat man mit gutem Erfolge zur Aufführung von Wärmekammern und Wärmekanälen bei der Luftheizung, zu engen Schorsteinröhren, zu Herden und Gewölben

bei Backöfen, zu Kessel- und Blasenfeuerungen rc. angewendet. Mauert man enge Schorsteinröhren in Scheidewänden mit bloßem Lehm, ohne Zusatz oder Beimischung von Sand, so zeigt sich ein nachtheiliges stärkeres Setzen der Röhrenstrecke gegen die in Kalkmörtel gemauerte Wandstrecke, indem der reine Lehm beim Trocknen zu stark schwindet.

Zuweilen wird der Lehm auch aus Sparsamkeit zu andern Mauerwerken und sogar zu Fundamenten gebraucht. Da aber die bindende Kraft des Lehms bei natürlichen und gebrannten Ziegeln weit geringer ist, als die des Kalkmörtels, der Lehm auch in beständiger Nässe und Feuchtigkeit sich auflöset: so folgt, daß ein Mauerwerk mit Lehm bei weitem so dauerhaft nicht sein kann, als dasjenige, welches mit Kalkmörtel angefertigt worden.

Man kann sich also des Lehms zum Mauern, außer bei den Feuermauern, als Mörtels höchstens nur bei Fundamenten in sehr trocknem Grunde und zu ganz leichten Gebäuden bedienen, die keine große Lasten zu tragen haben, und wo der Lehm zwischen den, auf dem Grunde sowohl, als unter sich selbst festgelagerten Feldsteinen des Fundaments, und in den Fugen des übrigen Mauerwerks, mehr bloß zur Ausfüllung, als zu einem eigentlichen Verbindungsmittel dient.

Unter der Bedingung, daß der Grund zu einem Bau nicht nur an sich hoch und trocken, sondern auch lehm- oder thonartig ist, dergestalt, daß die vom Dache fallende Nässe denselben nicht so leicht durchdringen kann, dürften nicht nur die Fundamente, besonders wenn gute lagerhafte Feldsteine dazu genommen werden, sondern auch das übrige Mauerwerk von Ziegeln, bei geringen Landgebäuden von einem Stockwerke mit Lehm verfertigt werden, jedoch müßte von außen Alles gehörig mit Kalk beworfen sein.

Bloßer Lehm ist in diesen Fällen wenigstens besser, als der in hiesigen Gegenden sogenannte **Sparkalk**, welcher aus Kalk, Lehm und Sand besteht, indem Kalk und Lehm sich niemals gehörig mit einander verbinden.

Dieser Umstand ist, ich muß es gestehen, das große

Hinderniß, den Kalkabputz auf den Lehmwänden von Luftziegeln oder Lehmpatzen zu fixiren. Wo derselbe sich an den Wänden hält, kann man nicht eigentlich sagen, daß der Kalk mit dem Lehm verbunden sei, sondern der über den Flächen der Lehmziegel befindliche Kalk wird nur gleichsam durch die Haken, welche derselbe bildet, wenn der Anwurf bei dem Antragen in die offen zu lassenden Fugen des Mauerwerks hineingeworfen wird, gehalten; daher scheint ein in die Lehmfläche der Wände, nachdem vorher alle offene Fugen ausgestrichen und glatt gemacht worden, eingeriebener, mit gutem Sande vermischter, nicht zu dicker Kalküberguß bei dergleichen Wänden besser zu sein, als ein dicker Antrag von Kalkmörtel.

Beiläufig bemerke ich, daß für einen von mir gemachten Versuch, den Kalkmörtel bei diesem Verfahren mit Ochsenblut zu vermischen, und den frisch gebrannten Kalk fest damit abzulöschen, nur erst eine Erfahrung von Jahr und Tag spricht, als bis dahin sich dieser Ueberzug vortrefflich gehalten hat.

Nach neueren Erfahrungen beim Pisé-Bau wird folgende Zubereitung des Lehms zum Abputzen der Wände als haltbar befunden.

Man nimmt sehr fetten Lehm, löset denselben gehörig mit Wasser auf, und vermischt den Teig mit etwas ganz scharfem Sand, Gersten-Kaff, Flachs- oder Hansscheben. Diese Masse läßt man sehr dünn antragen und tüchtig abreiben, auch später, wenn sie trocken geworden, mit einer Kalkauflösung mehrere Male übertünchen.

Zum Vermauern der ungebrannten Lehmziegel und der Lehmpatzen ist dagegen der Lehm das einzige zweckmäßige und zugleich das wolfeilste Verbindungsmittel; denn da hier Steine und Mörtel völlig gleichartig sind, so verbindet sich beides nicht nur aufs beste, sondern auch auf das geschwindeste, so daß kein Mauerwerk sobald denjenigen Theil seiner Vollkommenheit, der durch die Kohäsion entsteht, erhält, als dieses.

Außer dem im ersten Abschnitte bereits gedachten nützlichen Gebrauche des Lehms, um ganze Gebäude damit aufzuführen, ist der weitere (gewöhnliche) Gebrauch desselben bekanntermaßen, die Fächer in den Wänden und in den Feldern zwischen den Balken damit auszukleben.

Zu letzterem Gebrauche muß aber besserer Lehm genommen werden, als zu erstgedachtem, nämlich reinerer und fetterer, der mehr Zusammenhang hat.

Man bedient sich auch des Lehms, um Holzwerk damit zu umfüllen, und so gegen Verstocken und Fäulniß zu sichern. Namentlich findet dieser Gebrauch bei den Balkenköpfen und den Mauerlatten Statt, welche bei einem Massivbau in die Mauern zu liegen kommen, und mit Lehm umkleidet werden, wozu ein reiner Lehm-Teig genommen wird. In gleicher Art wendet man ihn auch zum Umfüllen der Pfähle, Holme, Bohlen im Innern der Uferschälungen an.

Auch zur Errichtung der Brunnenschachtmauern wird Lehm zum Ausfüllen der Steinfugen genommen, welche jedoch nach der Wasserseite zu mit Moos ausgedichtet werden, damit der Lehm nicht herausgespült werde.

Lehm ist ferner das Verbindungs- und Füllmaterial zum Setzen der Kachelöfen für den Töpfer. Lehm und Kies vermischt, giebt das Hauptbindemittel beim Chausseebau.

Außerdem findet der Gebrauch des Lehms auf vielfältige Art Anwendung, und man kann denselben mit Recht als ein unschätzbares Hauptmaterial des Landbaues ansehen.

Nachdem Herr Manger in einer andern Stelle seiner ökonomischen Bauwissenschaft den Bau ganzer Lehmhäuser (die er mit Recht, wenigstens in Rücksicht auf die Hauptsache, die Wände, unverbrennliche Häuser nennt), als ein erfahrener Baumeister von der Dauerhaftigkeit derselben überzeugt, mit patriotischem Wohlmeinen empfohlen, so sagt er Seite 83:

»An Orten also, wo der Lehm häufig zu haben ist, (ist das aber nicht fast bei allen Dörfern der Fall?) sollte ein Jeder, bei dem jetzigen Holzmangel (wohl zu merken, im Jahre 1785), statt der hölzernen Zäune, Planken, Staketen, Brett- und Bohlwände und dergleichen, sich der Lehmmauern bedienen. Deren Dauer gegen Holz wird immer den mehrern Aufwand, wenn anders (sagt Manger sehr richtig) derselbe wirklich größer sein sollte, reichlich ersetzen.«

§. 149.

c. Berechnung.

Ein Kubikfuß Lehm wiegt 90 bis 100 Pfund, daher kann ein Gespann, welches einen halben Wispel Getreide fährt, etwa 10 Kubikfuß, bessere Pferde aber verhältnißmäßig mehr anfahren, wobei es auch auf die Beschaffenheit der Wege ankommt.

Zu einer Quadratruthe gestakte Wand- oder Windelböden auszulehmen, gehören:

wenn	das	Holz	12	Zoll	stark	ist,	$9\frac{1}{4}$	Fud.	Lehm,	à 10	K. F.
»	»	»	10	»	»	»	$7\frac{1}{2}$	»	»	»	»
»	»	»	8	»	»	»	$5\frac{1}{2}$	»	»	»	»
»	»	»	6	»	»	»	$3\frac{3}{4}$	»	»	»	»

Anmerk. Holsche in seiner »Anweisung zur Anfertigung richtiger Bauanschläge« hat kaum ein Drittel dieses Bedarfs angegeben.

Zu einer Quadratruthe Estrich

von	3	Zoll	Dicke	gehören	$3\frac{2}{5}$	Fuder	Lehm,	à 10	K. Fuß.
»	4	»	»	»	$4\frac{4}{5}$	»	»	»	»
»	5	»	»	»	6	»	»	»	»
»	6	»	»	»	$7\frac{1}{5}$	»	»	»	»

Anmerk. Ein recht dauerhafter Lehmstrich auf Scheunen-Fluren wird einige Male mit Theergalle, welche man bei den Theerschwelereien erhält, begossen, und gehört zu 8 bis 10 Quadratruthen eine Tonne.

Man pflegt auch Ochsenblut, Hammerschlag und Scheben darunter zu nehmen.

Einen Ofen zu setzen, ist ungefähr ein Fuder Lehm erfoderlich.

Der in Krünitz Encyklopädie bereits erschienene Artikel »Lehm« gibt über diese Materie überhaupt in aller Rücksicht eine ausgebreitete und genaue Kenntniß, nebst einer ausgedehnten Uebersicht der wichtigsten Schriften.

Am Schlusse dieses Bandes ist in dem Abschnitt »Berechnung der Materialien« der Bedarf des Lehms zu dem Pisé und anderen Lehmmauern angegeben.

§. 150.

d. Preise.

In hiesiger Gegend kostet die Fuhre guter Lehm 20 bis 25 Sgr. Bei großen Quantitäten zahlt man für die Schachtruthe Gräberlohn 20 bis 25 Sgr., an Berggeld 20 Sgr., für die Anfuhr bis zur Baustelle 2 bis 2½ Thlr. Demnach die Schachtruthe in Summa mit 3⅓ bis 4 Thlr.

VII. Vom Thon.

§. 151.

a. Eigenschaften und Bestandtheile.

Die reine Thonerde ist im Wasser schwer aufzulösen, jedoch leichter darin zu erweichen, hält das einmal angenommene Wasser lange zurück, und wird dadurch formbar. Sie ist im stärksten Ofenfeuer schwer schmelzbar, und erhärtet durch die höheren Hitzgrade nur desto mehr. Beim Ausglühen verflüchtigen sich die ihr beiwohnenden, nicht feuerbeständigen Stoffe, und nimmt sie während des Glühens eine durchscheinende weiße Farbe, nach dem Erkalten aber eine röthlichweiße Farbe an. Nach Kirwan ist ihr eigenthümliches Gewicht = 2,000. Der Thon ist in der Natur nie rein; der gemeine findet sich gewöhnlich von weißgrauer und schwarzer,

vielfach gefleckter röthlicher, gelblicher, grünlicher, bläulicher und bräunlicher Farbe. Er bricht Nesterweise, bisweilen in sehr mächtigen Lagen, fühlt sich fett und kalt an, hängt ein wenig an der Zunge, und gibt angehaucht den eigenen Thongeruch. Wesentliche Gemengtheile des Thons sind Thon- und Kieselerde, welche das 2 bis 3fache im Gemenge betragen; außerdem enthält er Eisenoxyd, Magnesiumoxyd, Grünerde, Talkerde, Erdharze, Sand, Steinchen u. s. w. Die Metalloxyde und Erdharze geben dem Thone seine Farbe. Die braunen Farben, die gewöhnlich von den Erdharzen herrühren, werden im Feuer durch Verflüchtigung zerstört, und der Thon brennt sich dann weiß. Die Färbung von feuerbeständigen Metalloxyden bleibt aber, oder wird nur mehr oder weniger geändert. Die eisenhaltigen Thonarten brennen sich karminroth, die schwärzlichen und grauen, gelblich und weißlichroth.

§. 152.

b. Abarten.

Je nachdem der Thon reiner oder unreiner ist, unterscheidet man, wie Wolfram in seinem »Handbuch für Baumeister, Baumaterialienlehre, 1ster Theil« anführt, folgende Abarten:

1) den Lehm als den unreinsten, der außer Kalk, Mergel und Eisenoxyd auch noch Sand und Steinchen enthält;
2) den Letten, der zwar auch Kalk und Eisenoxyd enthält, aber fetter ist, und feineren Sand und weniger Steinchen enthält;
3) die Mergelerde, die etwa zur Hälfte aus Thon, zur Hälfte aus Kalkerde besteht;
4) den Ziegelthon, der das Mittel zwischen Lehm und Letten hält, doch möglichst frei von Mergel und grobem Sande sein muß;
5) den Töpferthon, welcher der fetteste ist, und der sich meist erst in größerer Tiefe unter dem Ziegelthone und unter der Dammerde vorfindet;

6) den Porzellanthon (Kaolin), der der reinste Thon ist, und durch Verwitterung des Feldspaths der Urgebirge nur geringe Lagerungen bildet.

Außerdem gehören noch zu den verschiedenen Thonarten die Walkerde, der Pfeifenthon, der Brausethon u. s. w., welche jedoch in der Baukunst nicht vorkommen.

§. 153.

c. Anwendung.

Die Anwendung der Gattungen unter Nr. 1 bis 4 ist bereits in dem Abschnitte von den künstlichen Steinen, so wie im vorigen Abschnitte, vom Lehm, abgehandelt. Hier wird demnach nur noch von Anwendung der Thonart Nr. 5. das Nöthige angeführt werden.

Der Thon wird zu verschiedenen Absichten beim Bauen gebraucht, vorzüglich im natürlichen Zustande, um die Brunnensteine damit auszufuttern, und da der Thon die Eigenschaft hat, daß er nicht so leicht vom Wasser erweicht wird, als andere Erdarten, so pflegt man denselben, vorzüglich bei Wasserbauten, zu Fangedämmen und zum Hinterfuttern der Mauern, auch zu hölzernen Bollwerken bei Schleusen und Freiarchen zu gebrauchen *).

*) Der Thon, wenn er naß gewesen und wieder trocken wird, welches zufällig geschehen kann, bekommt Risse, welche durch das durch selbigen dringende Wasser leicht vergrößert werden können, und also kleine Kanäle oder Röhren formiren, durch welche das Wasser leicht stärker durchbringen kann, und die man nicht einmal gewahr wird, weil der obere Theil, oder gleichsam die Decken dieser Röhren im Thon nicht zufallen. Diese Röhren im Thon können sich nun durch das Abspülen des Thons vergrößern, ohne daß man es bemerkt, anstatt daß leichtere Erde und selbst Sand immer nachfällt, und dergleichen Wasserröhren entweder gar nicht gestattet, oder das Nachfallen der obern Erde zeigt wenigstens das Durchbringen des Wassers an, wobei man gleich Vorkehrungen machen kann.

In dieser Rücksicht ist es so sicher eben nicht, als man es dafür hält, Fangedämme von Thon aufzuführen, oder Thon gegen

Um große wasserdichte Bassins zu bilden, ist der Thon ein sehr nützliches Baumaterial. Die Anwendung desselben muß jedoch stets so geschehen, daß sowol die Sohle, als auch die Seiten von Mauern eingeschlossen werden, und der Thon einen besondern zusammenhängenden Körper innerhalb derselben bildet. Das Verfahren hiebei ist folgendes. Es wird zuerst der Grund unter der Sohle, so wie unter den senkrechten Einschlußmauern in der ganzen Ausdehnung und bis zu gehöriger Tiefe, fundamentirt, und mit einem Rolllager aus gut gebrannten Klinkern abgepflastert. Dann wird zunächst die äußere Umfangsmauer in gewöhnlicher Art aufgeführt, und hierauf der Thonschlag auf der Sohle des Behälters zubereitet. Dies geschieht, indem gut angenäßter, durchgekneteter Thon, als ein steifer Teig, auf dem Pflaster in dünnen Lagen ausgebreitet, und mit Schlägeln von Holz lange Zeit tüchtig festgeschlagen wird, bis durch viele Lagen über einander ein 6 bis 8 Zoll starker Estrich gebildet ist. Hierauf wird diese Sohle mit zwei oder mehreren Lagen flach und hochkantig gerichteten Klinkern in Cement, mit sorgfältig gefüllten Stand- und Lagerfugen, überpflastert, doch so, daß die Grundfläche des Pflasters überall 6 bis 8 Zoll von der äußeren Umgebungsmauer zurückbleibt. Dann werden die inneren Umfassungsmauern 1½ bis 2 Steine stark, überall in 6 bis 8 zölliger Entfernung von den äußeren Mauern, gleichfalls in Cementmörtel errichtet, und hiernächst wird der zwischen bei-

---

Wassermauern und Bollwerke gegenzuschlagen, weil derselbe sich auch mit Steinen und Holz nicht genau verbindet, sondern abblättert. Es kann also das Wasser zwischen dem Holze und dem Thone leichter einen sich bald vergrößernden Durchgang finden, statt daß bei der Hinterfüllung derselben mit Sande, die Sandkörner durch die oben liegende Erde von der Seite fest in die Unebenheiten der Steine oder des Holzes angedrückt werden, wodurch dem Wasser der Durchzug nicht so leicht verstattet wird; oder wie gesagt, durch das Nachsinken der Oberfläche werden sich dergleichen nachtheilige Umstände zu erkennen geben, die man dann durch Hülfsmittel in Zeiten verbessern kann.

den Mauern verbleibende hohle Raum nach und nach, so wie die Aufmauerung geschieht, mit Thon ausgefüllt und mit hölzernen Stampfen festgestampft. Die Abdeckung der Umfassungsmauern und der dazwischen liegenden Thonschicht geschieht dann, wie gewöhnlich, mit einem Steinpflaster, oder mit Deckfliesen.

In ähnlicher Art wird auch verfahren, wenn Kellerräume gegen das Eindringen von Grund- oder Quellwasser geschützt werden sollen. Es wird nämlich auf ein vorher gelegtes doppeltes Grundpflaster die Kellersohle mit einem 8 Zoll hohen Thonschlage belegt, und nach einem Kreisstücke von den Seiten nach der Mitte konkav ausgehöhlt. Hierauf wird ein Pflaster in Cement von einer flachen und einer hochkantigen Steinschicht, nach einer gegebenen Chablone, so gelegt, daß es ein umgekehrtes Gewölbe bildet. Diese Wölbung ist nothwendig, damit die Kellersohle dem Drucke des Grundwassers, welcher sich von unten nach oben äußert, gehörig widerstehen kann. Alsdann wird in einem Abstande von etwa 6 Zoll von den äußeren und inneren Kellermauern eine innere Einfassungsmauer von 1½ Stein in Cement, bis zur höchsten Standlinie das Wassers errichtet, und der dazwischen verbleibende Raum ebenfalls mit einem Thonschlage ausgefüllt und gut gedichtet, so daß der Thon in der Sohle, so wie in den Umgebungsmauern, eine zusammenhängende Abschlußlage bildet.

Diese Einrichtung hat sich neuerlich als ganz entsprechend hier bewährt.

Anmerk. So sehr ich auch die praktischen Kenntnisse des verstorbenen Hrn. Manger schätze, so zweifle ich doch aus obigen Ursachen an dem glücklichen Erfolge seiner Angabe, S. 80 der ökonom. Bauwissenschaft: »daß es hinreichend sein sollte, um an Orten, welche öftern Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, wasserdichte Keller zu machen, nur die Mauern ringsum, wenigstens einige Fuß nach innen zu, statt mit Mörtel, mit lauter Thon zu mauern, und solche schräg oder anlaufend zu machen, damit sie eben auf gedachter innern Seite, so hoch ungefähr das Wasser steigen möchte, noch mit einem 6 bis 8 Zoll starken lehnenden Ueberzuge von Thon versehen werden können.«

Hiedurch, sagt Herr Manger, und auch Herr Meinert in seiner

»landwirthschaftlichen Bauwissenschaft«, S. 203, wird das Wasser abgehalten. Aber um auch dessen Eindringen von unten durch den Fußboden zu verhindern, ist bloß nöthig, solchen zuerst nach einer niederwärts gehenden Bogenlinie zu ebnen, und darauf 2 bis 3mal Thon auf das Beste schlagen zu lassen, bis der ganze, gleichsam niederwärts gewölbte Ueberzug 8 bis 9 Zoll Dicke erhalten hat, über welchen noch ein ebenfalls niederwärts gehender Bogen von guten Klinkern zu spannen ist. Wenn Herr Manger indessen versichert, daß er auf solche Art einen wasserdichten Keller mit wenigen Kosten habe machen lassen, und der sich gut hielte, so würde es unbescheiden sein, meine Zweifel nicht wenigstens auf die Bedingung einzuschränken, daß der Thon nie Gelegenheit gehabt haben müsse, trocken zu werden. Uebrigens hat es wol seine Richtigkeit, wenn Herr Manger sagt, daß dieser Keller mit Cement-Kalk drei- bis viermal theurer zu stehen gekommen sein würde, und daß, je tiefer der Thon- und Klinkerbogen in die Mitte gemacht werden könne, je mehr widerstände er dem aufwärts drückenden Wasser, weßwegen hernach die Oberfläche mit Klinkern gerade gemacht werden könnte.

Wie der Thon zur anderweitigen Fabrikation durch Schlemmung gereinigt und durch andere Manipulationen vorbereitet wird, ist bereits ausführlich bei Fabrikation der Ziegel beschrieben. Auch ist daselbst der Zumischung von gereinigtem Sande, von Ziegel- und Chamotmehl, um eine gute feuerbeständige Masse zu erhalten, schon gedacht worden. Alles dies gilt auch für die Zubereitung des Thons zu Ofenkacheln, Figuren, Vasen ꝛc. und Geschirren verschiedener Art. Auch ist die Glasur, welche dem gebrannten Thon gegeben werden kann, bereits beschrieben.

Eine kurze Uebersicht der Natur dieses Materials geben des Herrn Klügels »Anfangsgründe der Naturlehre ꝛc.«, und des Gebrauchs im Allgemeinen, »Gmelins chemische Grundsätze der Gewerbkunde«, 12ter Abschnitt, von den Thonwaaren.

Ueber die nützliche Anwendung der gebrannten Thonarten sind übrigens die Bemerkungen des Herrn Mongez in der schon angeführten Abhandlung (Esprit des Journaux, Tom. IX. Septbr. 192.) zu empfehlen.

Auch in den Verhandlungen des Gewerbe-Vereins für Preußen sind sehr interessante Notizen über die Bereitung des Thons und die Fabrikation der Thonwaaren enthalten.

§. 154.

d. Preise.

Der graue Töpferthon wird in hiesiger Gegend von den Erdbergen bei Glindow, unfern Potsdam, am Ufer des dorti-

gen Sees bezogen, woselbst solcher bei Ausschichtung der Ziegelerde in den unteren Lagen gewonnen wird. Auch in den Havel- und See-Niederungen in der Umgebung von Rathenow wird ein guter brauner Thon gewonnen. Die Versendung geschieht zu Schiffe, und kostet die Schachtruthe in den Erdbergen 7 bis 8 Thlr. Zur Stelle kostet die Fuhre Thon, deren 4 bis 5 eine Schachtruthe geben, 6 Thlr., mithin die Schachtruthe 24 bis 30 Thlr.

Die weißen Thone, welche hier aus entferntern Gegenden von Steingutfabriken bezogen werden, sind beträchtlich theurer, und kostet der Zentner im trocknen Zustande 20 Sgr., wonach, da der Kubikfuß circa 1 Zentner wiegt, die Schachtruthe etwa 90 Thlr. kostet. Der Porzellanthon, welcher nur in den Porzellanfabriken angewendet und aus fernen Gebirgsgegenden bezogen wird, ist noch kostbarer.

Dritter Abschnitt.

Von den Metallen im Bauwesen.

§. 155.

Physische und chemische Beschaffenheit der Metalle im Allgemeinen.

Die gewöhnlich vorkommenden Metalle, welche einer technischen Anwendung fähig sind, besitzen einen eigenthümlichen Glanz, der durch die ganze Masse verbreitet ist. Sie sind vollkommen undurchsichtig, schmelzbar, und besitzen das Vermögen, Elektrizität und Wärme gut zu leiten. Der größte Theil dieser Metalle ist unter dem Hammer und gegen den Druck der Walzen nachgiebig, läßt sich prägen, eintiefen, walzen und zu Draht ziehen. Andere Metalle sind spröde, und zerspringen durch den Schlag des Hammers. Nur zwei Metalle werden weich, ehe sie schmelzen, Eisen und Platina, daher beide sich auch schweißen lassen; alle anderen Metalle schmelzen mehr oder weniger schnell, wenn sie bis zum gehörigen Grade erhitzt werden.

Alle Metalle sind verbrennbar; einige brennen schon in einer Weißglühhitze, z. B. Zink, andere erfodern die heftigste Hitze des elektrischen Funkens, um sich zu entzünden.

Das spezifische Gewicht der gewöhnlich vorkommenden Metalle ist größer, als das der andern Naturkörper, und fällt, nach Accum, zwischen 7 und 22. Zinn ist das leichteste, Platina das schwerste Metall.

Zu den Metallen, welche bei den Bauten die mehrste Anwendung finden, gehört:

I. Das Eisen.

§. 156.

A. Zustand des Eisens nach der verschiedenen Behandlung seiner Erze.

Das Eisen ist von allen Metallen das nützlichste, und wegen seines häufigen Gebrauchs das wichtigste in der Baukunst. Es ist daher nothwendig, daß sich der Baumeister mit der Gewinnung und Bearbeitung desselben, so viel als möglich, vertraut mache, und wird das von dem Geheimen-Ober-Bergrath Herrn Karsten über Eisenhüttenkunde erschienene Lehrbuch zu diesem Behufe ganz besonders empfohlen, aus welchem auch im Folgenden Vieles entlehnt worden ist.

Das Eisen stellt sich entweder als ein unstreck- und unschweißbares, aber in gehöriger Hitze tropfbar flüssiges Metall dar, und heißt dann Roheisen, oder Gußeisen; oder es kommt als streck- und schweißbares, weiches, aber nur im allerhöchsten Hitzgrade im Zustande der Flüssigkeit darstellbares Metall vor, und heißt dann Stangeneisen, Stabeisen, auch wol gemeinhin Eisen; oder es zeigt sich als streckbares, weniger schweißbares, und im Verhältniß der abnehmenden Schweißbarkeit mehr im Zustande der Flüssigkeit darstellbares hartes Metall, und heißt dann Stahl. Man kann zwar aus allen Eisenerzen Roheisen, Stabeisen und Stahl erhalten, wenn die Behandlungsart derselben, oder die Zugutemachungsmethode der Erze, dem jedesmaligen Zwecke gemäß eingerichtet wird: doch ist es ein Hauptgegenstand der Eisenhüttenkunde, zu zeigen, wie die eine oder die andere von diesen Eisenarten aus der dritten, bereits dargestellten und aus den Eisenerzen schon ausgebrachten Eisenart erzeugt werden muß, theils um ein besseres Produkt zu erhalten, theils um mit geringeren Kosten zur Darstellung desselben zu gelangen.

Das Roheisen kann den Handwerkern und Künstlern nicht zur weitern Bearbeitung von den Hüttenwerken übergeben werden, sondern es muß entweder eine bestimmte Form erhalten, und als Gußwaare verarbeitet, oder zu Stabeisen, oder zu Stahl umgearbeitet werden.

Das Stabeisen muß, es werde aus den Erzen unmittelbar, oder aus dem Roheisen dargestellt, ebenfalls eine bestimmte Gestalt erhalten, und entweder zu Stäben von verschiedenen Dimensionen, oder zu Blechen, oder zu Draht gezogen werden.

Der Stahl wird nach dem ersten Ausbringen in der Regel einer Verfeinerung unterworfen, ehe er als Kaufmannswaare Absatz findet.

Ihren jetzigen Umfang hat die Eisenhüttenkunde erst in neueren Zeiten erhalten, obgleich im Alterthume die Gewinnung und Bearbeitung anderer Metalle schon eine größere Ausdehnung gefunden hatte. Wegen des hohen Grades der Strengflüssigkeit und der schwierigen Gewinnung und Verarbeitung des Eisens, sind die früheren Spuren von der Kenntniß desselben sehr mangelhaft und unvollkommen, worüber man in Karstens Handbuche geschichtliche Nachrichten findet.

Das Eisenhüttengewerbe ist erst besonders im letzten Jahrhunderte für die mehrsten Europäischen Staaten von der höchsten Wichtigkeit geworden, und durch den Betrieb desselben der größte Nutzen für alle technischen Gewerbe und Fabriken entstanden.

England zeichnet sich vor allen Staaten in Rücksicht der Größe der Produktion, noch mehr aber durch die Fortschritte im technischen Verfahren und in der Maschinerie aus. Demselben verdanken wir die Erzeugung des Roheisens durch Feuermaterial von abgeschwefelten Kohlen (Koaks), und die Bereitung des Stabeisens aus Roheisen durch Steinkohlen. Die jährliche Eisenproduktion ist in diesem Lande bis zu 5 Millionen Zentner angegeben. Dann folgt zunächst Rußland, welches sich ersterem Lande in der Produktion nachgebildet hat, und jährlich über 1½ Million Zentner Eisen

produzirt. Alsdann folgt Schweden, welches von der Natur mit sehr reichhaltigen und von großer Güte vorfindlichen Eisenerzen ausgestattet ist, und 1½ Million Zentner produzirt. — In Frankreich und Oestreich wird in jedem ungefähr 1 Million Zentner produzirt; in Preußen über ½ Million.

Unter Eisen soll hienach immer das reine Metall, oder das reinste Stabeisen verstanden werden; Roheisen und Stahl sind schon für sich selbst Verbindungen des Eisens mit andern Körpern, wozu vorzüglich die Kohle gerechnet werden kann.

B. Haupt-Eigenschaften des Eisens.

§. 157.

1. Farbe des Eisens.

Am zuverlässigsten wird die Farbe des Eisens auf der frischen Bruchfläche erkannt. Die eigentliche Farbe des Stabeisens ist lichtgrau, mit vollkommen metallischem Glanze. Je mehr sich die lichtgraue Farbe mit gleichzeitig zunehmendem stärkern Glanze in das Weiße, oder mit gleichzeitig abnehmendem Metallglanze ins Dunkle zieht, desto schlechter ist die Beschaffenheit des Eisens. Eine sehr helle Farbe mit schwachem Glanze, und eine gräulich-weiße Farbe mit starkem Glanze, bezeichnen daher gutes Eisen; helle Farben mit sehr starkem Metallglanze dagegen ein verbranntes Eisen, wenn die Farbe ins Bläuliche spielt; oder ein in der Kälte leicht zersprengbares Eisen, wenn die Farbe ganz weiß ist, so wie dunkle Farben mit schwachem Metallglanz ein in der Hitze brüchiges (rothbrüchiges), und bei noch größerer Abnahme des Glanzes ein zu mürbes (faulbrüchiges, oder auch rohgefrischtes) Eisen anzeigen.

Die eigenthümliche Farbe des Stahls ist gräulich-weiß, aber niemals ins Bläuliche, sondern ins Weiße übergehend, mit vollkommenem Metallglanz, doch nicht stark

glänzend. Textur und Farbe zugleich unterscheiden ihn vom Stabeisen.

Das Roheisen enthält noch größere Quantitäten der Beimischung fremder Körper, als das Stabeisen. Unter diesen ist es vorzüglich die Kohle, welche ihm seinen eigenthümlichen Charakter ertheilt. Man unterscheidet das weiße und das graue Roheisen, obgleich beide Arten aus allen Eisenerzen dargestellt werden können. Die Farbe des grauen Roheisens wechselt von der dunkelsten schwarzen bis zu einer lichten grauen, nicht selten in einem Stück von verschiedenen Abstufungen. Mit dem Hervortreten der dunkleren Farbe ist jederzeit ein stärkerer Metallglanz verbunden. Die Beschaffenheit des Roheisens läßt sich aus der Farbe allein nicht beurtheilen, aber dasjenige graue Roheisen, welches mit einer lichten Farbe zugleich einen nur schwachen Metallglanz verbindet, ist zu allen Zwecken das am wenigsten anwendbare.

Das weiße Roheisen hat im Zustande seiner vollkommensten Ausbildung eine silberweiße Farbe, verbunden mit einem außerordentlich starken Glanze und mit spiegelnden Flächen. Man nennt dieses Eisen daher auch Spiegeleisen, Spiegelfloß, auch wegen seiner Benutzung zum Stahl Rohstahleisen, oder Rohstahlfloß. So lange die Farbe dieses Eisens noch rein silberweiß bleibt, muß das Roheisen, auch wenn sich keine Spiegelflächen mehr vollkommen ausgebildet haben, noch als Spiegelfloß betrachtet werden; wenn aber die Farbe eine bläuliche, oder bläulichgraue Abstufung erhält, und die Flächenbildung sich nur noch durch ein strahlig-faseriges Gefüge zu erkennen gibt, so entsteht daraus die zweite Abart des weißen Roheisens, welche man blumiges Eisen, oder blumige Flossen nennen kann. Diese Abart des weißen Roheisens wird selten für sich allein dargestellt, sondern bildet sich am häufigsten nur in Verbindung mit dem grauen Roheisen. Bei einer dritten Abart des weißen Roheisens zeigt sich zwar noch starker Glanz, aber der weißen Farbe

ist sehr viel Grau beigemischt, und auf der Bruchfläche kein bestimmtes Gefüge mehr zu bemerken. Dies ist die weiße Roheisenart, welche am häufigsten vorkommt, und welche man daher auch Weißeisen, grelles Roheisen genannt hat. Nimmt die weiße Farbe noch mehr ab, so daß sie in das Bläulichweiße übergeht, wobei die Bruchfläche schon zackig zu werden anfängt, und viele größere und kleinere Zwischenräume sich bilden, so entsteht eine besondere Art von Roheisen, die weder zur grauen, noch zur weißen gezählt werden kann, obgleich man sie gewöhnlich als eine Abart des weißen Roheisens betrachtet. Dies ist das luckige Roheisen, oder das luckige Floß. Das Spiegelfloß, die blumigen Flossen, und das grelle Roheisen scheinen oft in einander überzugehen, so daß es sehr schwierig wird, die Abart genau zu bestimmen. Das sogenannte weißgraue Roheisen steht auf der Gränze des Spiegelflosses und des blumigen Flosses. Die weiße Farbe allein entscheidet nicht über das Verhalten und die Eigenschaften des Roheisens, obgleich sie zu erkennen gibt, daß das Eisen zu einigen Zwecken (zur Anfertigung von Gußwaren) nicht geeignet ist.

Sehr häufig kommen beide Arten des Roheisens, das graue und das weiße, gemeinschaftlich auf dem Bruche des Roheisens zum Vorschein, wobei die Verhältnisse der einen oder der andern Art verschieden sein können. Es gibt Roheisen, bei welchem die weiße und die graue Art vollkommen von einander geschieden zu sein scheinen. Das graue Roheisen zeigt sich als eine besondere Lage, oder als eine dickere oder dünnere Schicht, bald oben, bald unten, bald in der Mitte des weißen Roheisens, welches dann gewöhnlich Spiegelfloß ist. Dieses Roheisen nennt man spangliges Roheisen, streifiges Roheisen mit grauem Saum, oder grauer Naht. Die Begrenzung beider Arten ist bei diesem Roheisen sehr scharf und bestimmt.

Das Gemenge, bei welchem graue Flecken auf weißem Grunde, ebenso dasjenige, bei welchem weiße Flecken

auf grauem Grunde zum Vorschein kommen, nennt man halbirtes Roheisen. Ist die graue Roheisenart mehr überwiegend, so pflegt man das Roheisen wol schwach halbirtes, und wenn die weiße Roheisenart überwiegend ist, stark halbirtes Roheisen zu nennen.

§. 158.

2. Textur des Eisens.

Die ursprüngliche Textur des Stabeisens ist körnig oder zackig, doch müssen die Stäbe nicht unter einem Zoll im □, und bei flachen Stäben nicht unter ½ Zoll stark sein, da sich die Textur durch das Schmieden zu schwachen Stäben sehr verändert. Findet sich in jedem Korn der Bruchfläche eine faserige Textur, oder eine zackige Beschaffenheit, so bezeichnet dies das vollkommenste Eisen, wo dann die Sehnen oder Adern eine lichte Farbe haben; vielkantige Körner hingegen, welche gröber oder feiner sein können, und daher der Bruchfläche auch zuweilen ein schuppiges Ansehen geben, zeigen ein schlechtes, brüchiges Eisen an. Haben diese Körner ein schiefriges Ansehen, so ist das Eisen verbrannt; sind sie ganz flach und schuppig, dann ist es kaltbrüchig; sind sie kantig (aber nicht zackig) und mit Sehnen untermengt, roh und schlecht gefrischt. Die Erfahrung lehrt, daß dasjenige Eisen, welches durch mechanischen Druck kein faseriges Gefüge erhält, zu den minder festen Eisenarten gehört, weßhalb man sich da, wo ein festes Eisen erfoderlich ist, nur eines solchen bedient, welches durch mechanischen Druck ein sehniges Gefüge anzunehmen fähig ist.

Die Textur des Stahls ist zwar körnig, allein die Bruchfläche unterscheidet sich von der des Eisens dadurch, daß gar keine bestimmte Form eines einzelnen Kornes zu bemerken ist, sondern nur ein unbemerkbarer Uebergang Statt findet, und die Fläche ein fast ganz gleichartiges Ansehen hat. Je dichter und gleichartiger das Korn ist, desto bes=

ser ist der Stahl. Ausgezeichnet körniges Gefüge, besonders ein blaues weißschimmerndes Korn, und sehnige oder adrige Stellen sind jedesmal ein Beweis von vorhandenem Eisen, und je mehr solcher Stellen sich auf der Bruchfläche finden, desto schlechter ist der Stahl. Wegen seiner Härte muß der Stahl, wenn er auch zu den dünnsten Stäben ausgereckt würde, niemals eine sehnige Textur auf der Bruchfläche zeigen.

Die Textur des grauen Roheisens ist sehr verschieden, und geht vom vieleckigen, körnigen Gefüge zu einer feinschuppigen, fast dichten Bruchfläche über, wobei es charakteristisch ist, daß die dunkle Farbe in demselben Verhältniß zurücktritt, als das körnige Gefüge unmerklicher wird. Wenn die Körner sehr platt, und von schuppigem Ansehen sind, so deutet dies auf ein sehr unreines Roheisen.

Die Textur des weißen Roheisens geht aus dem strahlig-blättrigen Gefüge in den kleinsplittrigen, und von diesem in einen dichten, beinahe muschligen Bruch über, wobei die weiße Farbe in demselben Verhältnisse zurücktritt, als das strahlige Gefüge unmerklicher wird.

Die Textur des luckigen Flosses ist mehr zackig, als eckig-körnig, und macht einen sehr deutlichen Uebergang in das dem Stahl eigenthümliche Gefüge.

Das graue Roheisen zeigt niemals eine kristallinische Bildung, sondern stets nur ein körniges oder schuppiges Gefüge.

§. 159.

3. Spezifisches und absolutes Gewicht des Eisens.

Dasselbe ist sehr abwechselnd. Karsten gibt, in seinem Handbuche der Eisenhütten-Kunde, das spezifische Gewicht als Durchschnittszahl folgendermaßen an:

des Stahls zu 7,700
des Stabeisens zu 7,600
des weißen Roheisens zu 7,500
des grauen Roheisens zu 7,000

wenn das Gewicht des Wassers zu 1,000 festgesetzt wird.

Nimmt man nun das Gewicht eines Berliner Kubikfußes Wasser zu 66 Berliner Pfund an, so ergibt sich das absolute Gewicht des Eisens:

Stabeisen.

1 Berliner Kubikfuß = 514 Pfund.
1 — Kubikzoll = 9,52 Loth.

Stahl.

1 Berliner Kubikfuß = 522 Pfund.
1 — Kubikzoll = 9,66 Loth.

Roheisen.

1 Berliner Kubikfuß = 475 Pfund.
1 — Kubikzoll = 8,752 Loth

§. 160.

4. Härte des Eisens.

Das Stabeisen ist bald härter, bald weicher, und sehr dehnbar. Es gibt jedoch keinen bestimmten Maßstab für die Härte desselben. Ein gutes Zeichen ist, wenn es sich kalt hin- und herbiegen läßt, ohne zu zerbrechen, und endlich beim Brechen nicht glatt, sondern mit einem hervorstehenden Rande abbricht. Es wird nicht härter, wenn es im glühenden Zustande im Wasser abgelöscht wird.

Der Stahl wird gehärtet, wenn er im glühenden Zustande in einer Flüssigkeit oder in andern kalten Körpern schnell abgekühlt wird. Er muß in Glas schneiden, auch gewöhnliches Eisen durch Feilen stark angreifen.

Roheisen ist härter als Stabeisen, das graue hat jedoch eine geringere Härte, als das weiße; das letztere läßt sich zuweilen kaum feilen.

Glühend läßt sich alles Eisen, auch selbst das Gußeisen, mittelst eines angebrachten mechanischen Druckes und großer Scheeren zertheilen und schneiden.

§. 161.

5. Festigkeit des Eisens.

a. Absolute Festigkeit (oder Widerstand gegen das Zerreißen).

Diese ist unbestimmt, da das Eisen sich vor dem Zerreißen allemal mehr oder weniger ausdehnt.

Stabeisen.

Nach Tredgold kann man an einer senkrecht eingespannten Stange Englischen Stabeisens eine Belastung von 17,800 Pfund auf eine Durchschnittsfläche von 1 Quadratzoll anhängen, ohne befürchten zu dürfen, daß die physische Beschaffenheit des Eisens dadurch gestört würde, nur daß es sich dabei um 1,400 seiner Länge ausdehnt, und nach der Entlastung seine vorige Länge wieder einnimmt. Auf 1 Fuß Länge würde diese Ausdehnung daher 0,12085 Linien betragen, wenn der Rheinländische Quadratzoll der Querschnittsfläche der Stange mit 18,233 Preußischen (Berliner) Pfunden belastet würde.

Düleau's Versuche ergeben die Ausdehnung bei gleicher Belastung = 1:00062, und bei einer Belastung von 8760 Berliner Pfund auf 1 Zoll im Quadrat = 1:1,0003. Mit Deutschem Eisendraht hat Muschenbrock Versuche angestellt, nach welchen Quadratstäbe von 1 Quadratzoll Durchschnittsfläche eine Belastung von 67,000 bis 91,000 Pfund aushielten. Nach Karsten muß gutes Stabeisen in Quadratstäben auf die ursprüngliche Querschnittsfläche (von 1 Zoll im Quadrat) bezogen, folgende Belastungen ertragen:

in Stäben v. 1 Rheinländ. Zoll im □ = 58,000 Berl. Pf.
» » » ½ » » » » = 75,000 » »
» » » ¼ » » » » = 90 bis 100,000 Pfund.

Bei gutem Eisen, auf 1 Quadratzoll bezogen, = 130,000 Pfund,

doch Letzteres nur bei Eisen von der feinsten Dimension, als Draht.

Stahl.

Seine absolute Festigkeit ist durch Musschenbrocks Versuche sehr abweichend gefunden. Man kann dieselbe folgendergestalt angeben:

Gewöhnlicher Stahl, nicht gehärtet = 108,000 Pfund auf 1 □″ Stärke.
Mittlerer » » » = 124,000 Pfund (von 0,1 Zoll)
Guter » » » = 119,000 Pfund.
Gehärteter sehr guter Stahl, nicht angelassen = 112,000 Pfd.
Sehr guter Stahl, gehärtet, schwach angelassen = 150,000 Pfund.
Desgleichen, stark angelassen = 135,000 »

Die Versuche von Rennie, über die absolute Festigkeit des Stahls mit Stahlstäben, welche 6″ lang und ¼″ im □ waren, ergaben: daß ein Rheinländischer Quadratzoll der Querschnittsfläche an Preußischen Pfunden

beim ausgeschmiedeten Gußstahl	136,830	Pfund,
beim dito Cementirstahl	135,700	»
beim dito gegerbten Stahl	130,070	»

betrug, wobei das Gewicht, welches das Zerreißen bewirkte, nach Englischen Pfunden betrug

im 1sten Falle	8391	Pfund,
im 2ten »	8322	»
im 3ten »	7677	»

Stahl ist daher viel stärker, als geschmiedetes Eisen, und die Festigkeit desselben wird, wie bei dem Stabeisen, durch das Umschmieden beträchtlich vermehrt.

Roheisen (Gußeisen).

Die absolute Festigkeit des Roheisens ist noch weniger bestimmt anzugeben, weil dasselbe aus einem Gemisch des Eisens und der Kohle besteht, daher große Verschiedenheiten

enthält. Es ist aus wenigen Versuchen nur zu schließen, daß dasjenige Roheisen, welches von einer Kraft von 20,000 Pfd. auf den Quadratzoll Querschnittsfläche bei dem Zerreißen widersteht, zu den festesten Roheisenarten zu rechnen ist: die des weißen Roheisens ist viel geringer. Rennie machte zwei Versuche mit dem Gußeisen. Er nahm zwei Stäbe, welche nur 1/4 Englischen Zoll Dicke und Breite hatten. Einer derselben war in einer senkrecht stehenden Form gegossen, und konnte mit 1218 Pfund belastet werden; der andere Stab, welcher in einer horizontal stehenden Form gegossen war, wurde durch eine Belastung von 1166 Pfund zerrissen. Ein Rheinländischer Quadratzoll des horizontal (liegend) gegossenen Roheisens würde, nach Rennie's Angabe, 19013 Berliner Pfund zum Zerreißen erfodern, da hingegen ein Rheinländischer Quadratzoll des senkrecht gegossenen Roheisens erst durch 19,682 Berliner Pfund zerrissen werden kann.

Die Festigkeit der streckbaren Metalle erleidet auf mehrerlei Weise eine sehr bedeutende Veränderung, theils dadurch, daß man sie kunstmäßig mit dem Hammer schlägt, oder unter Walzen streckt, theils durch mechanische Bearbeitung derselben im Feuer, wodurch ihre Massentheile gezwungen werden, näher an einander zu rücken, welches besonders beim Stabeisen Statt findet.

Anmerk. Die Versuche, welche Telford, Soufflet, Brünell über die absolute Haltbarkeit des geschmiedeten Eisens, über den Einfluß des Umschmiedens auf die absolute Haltbarkeit des Stabeisens und auf die Gestaltung desselben in Beziehung der verhältnißmäßigen Stärke des Eisens, über das Zerreißen des Stabeisens u. s. w. angestellt und in Tabellen die Resultate bezeichnet haben, sind nicht allgemein bekannt, daher solche in den am Schlusse dieses Bandes, unter No. I, II, III, IV, bezeichneten Tabellen mitgetheilt werden. Diese Tabellen ergeben, daß mancherlei Umstände auf die Haltbarkeit der Metalle Einfluß haben, und daß namentlich bei gegossenen Metallen noch Umstände eintreten, welche die Bestimmung der Festigkeit sehr erschweren. Hiezu gehört: die Art und Weise, wie ein und dasselbe Metall gegossen wird, ob nämlich der Guß in senkrecht stehenden Formen, oder offen auf dem Herde (d. h. liegend) geschieht; wie die Form, in welcher der Guß geschieht, und wie die Temperatur, in welcher die Schmelzung erfolgt, beschaffen ist; ferner

wie die Abmessungen der Form angenommen werden, und wie die Art der Abkühlung des Metalls Statt findet, ob solches nämlich plötzlich oder langsam zum Erstarren gebracht wird. Eine bündige Auseinandersetzung der von mehreren Physikern und Baumeistern angestellten Versuche über die Festigkeit der Metalle findet man in »Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen«, 10ter Band, 1stes Heft, und zugleich dessen schätzbare Anmerkungen, die den Leser in den Stand setzen, schnell zu übersehen, was die Forschungen mehrerer Völker in Betreff dieses Gegenstandes geleistet haben.

Es wäre sehr zu wünschen, daß man über diesen Gegenstand zu genaueren Resultaten gelangen möchte, indem für den Baumeister die Kenntniß von der Festigkeit des Eisens, sowol bei dessen Anwendung zu Ketten, Ankern rc., als auch selbst zu allen verschiedenen Maschinentheilen von höchster Wichtigkeit ist. — Doch würde dabei auf die Zeit der Belastung, und auf die, vermöge der Elastizität des Eisens entstehenden Verhältnisse die größte Sorgfalt verwandt werden müssen.

b. Relative Festigkeit, oder Widerstand gegen das Zerdrücken.

Versuche über das Zerbrechen des Stabeisens hat Terier de Norbeck angestellt, wobei Stäbe von verschiedenen Dimensionen auf Unterlagen mit beiden Enden auflagen, und in der Mitte, wo sie belastet wurden, nur $1\frac{1}{2}$ Zoll frei lagen.

Er fand, daß Stäbe

von Breite	und Dicke	brachen bei Pfund
0,5 Zoll	1 Zoll	211
1 »	1 »	581
2 »	2 »	2231
3 »	3 »	4131
4 »	4 »	11587.

Nach angestellten Versuchen von Tredgold, über die Kraft, welche erfoderlich ist, Gußeisen zu zerdrücken, wurden 5 Eisenstäbe angewandt, welche 2 Fuß lang, 1,3 Zoll breit und 0,65 Zoll stark waren. Sie wurden wagerecht an dem einen Ende befestigt, und an dem andern freien Ende brachte man die Belastung an.

Der erste Stab von dunkelgrauem, dichten, feinkörnigen Gußeisen, der im Bruch glänzend und sich leicht feilen und hämmern ließ, wurde durch eine Belastung von 184 Pfund zerbrochen.

Der zweite Stab, dessen Bestandtheile weniger glänzend waren, der aber mehr der Feile widerstand und brüchig war, brach unter einer Last von 173 Pfund.

Der dritte Stab, glänzend und sehr spröde, brach mit einer Belastung von 153 Pfund.

Der vierte Stab, aus einer durch Umschmelzung von altem Stabeisen erzeugten, sehr harten Art Eisen bereitet, welches ungleichartig war und wenig Metallglanz hatte, zerbrach mit einer Last von 168 Pfund in mehrere Stücke.

Der fünfte Stab, der aus einer Zusammenschmelzung von gutem Stabeisen bereitet war, einen lichtgrauen, dichten, feinkörnigen Bruch hatte, von der Feile kaum angegriffen wurde, und unter dem Hammer zerbröckelte, zerbrach mit einer Belastung von 174 Pfund.

Hieraus geht hervor: daß die respektive Haltbarkeit des grauen Gußeisens größer ist, als die des weißen Gußeisens.

Anmerk. Ueber das Zerdrücken des Gußeisens bei senkrechten Belastungen sind von Rennie mehrere Versuche angestellt. Jedes der zu diesen Versuchen bestimmten prismatischen oder walzenförmigen Stücke von grauem Gußeisen war aus der Mitte einer Barre Gußeisen geschnitten. Die Resultate der Versuche sind in der unter No. V. am Schlusse dieses Bandes mitgetheilten Tabelle aufgestellt. Nach Versuchen des Rennie ist die relative Haltbarkeit des Gußeisens zu der des Eichenholzes wie 90,000 zu 3860, oder sie ist wenigstens 23mal größer, als die des Eichenholzes.

§. 162.

6. Magnetisches Verhalten des Eisens.

Das magnetische Verhalten ist als eine besondere Eigenschaft dieses Metalles zu rechnen, obgleich neuere Versuche dasselbe, jedoch in einem viel geringern Grade, auch bei an=

dern Metallen ergeben haben. Durch einen Magnet, dessen Pole schon getrennt sind, geschieht erst die Vertheilung der magnetischen Pole im Eisen, welchem daher die Eigenschaft schon vollkommen beiwohnt. Nach Torelli de Narci äußert sich der Magnetismus des Eisens schon, wenn es um einen Winkel von 20° gegen die Horizontale gerichtet wird, und erreicht bis zu einem Winkel von 70 bis 80° das Maximum; bei der senkrechten Stellung vermehrt sich die Polarität nicht gegen die letztere.

Stabeisen wird schneller magnetisch, als Stahl, verliert aber die Eigenschaft schon wieder eher, als der letztere; der gehärtete Stahl behält sie länger, als der ungehärtete. Das Roheisen steht dem Stabeisen und dem Stahl in den magnetischen Wirkungen nach; im weißglühenden Zustande verliert das Eisen dagegen die magnetische Kraft.

§. 163.

7. Elektrisches Verhalten des Eisens.

Das Eisen ist, wie jedes andere Metall, ein Leiter für die Elektricität, wodurch es zu der Anwendung zu Blitz-Ableitern fähig ist, und auch wegen seiner Wohlfeilheit und Dauer vor allen andern Metallen gewöhnlich dazu angewendet wird. Es ist in dieser Beziehung zu den elektrischnegativen Metallen zu zählen, weil es nicht fähig ist, selbst zur Voltaischen Säule zu werden.

Bei dieser Anwendung muß jedoch das Eisen, um dessen Oxydation, und die dadurch verringerte Leitungsfähigkeit zu vermindern, mit einem Oel-Anstrich oder einem Lack-Firniß überstrichen werden. Bei einer entstehenden Blitzentladung wird es, da es schwer schmilzt, nicht so leicht zerstört, als namentlich das Blei, und ist daher das Eisen zu Wetterableitern dem letztern bei weitem vorzuziehen.

§. 164.

8. Ausdehnung und Veränderung des Eisens bei hohen Hitz-Graden.

Die Ausdehnung des Eisens ist bei einer Hitze vom Siedepunkt, oder auf 80° Reaum., oder 212° Fahrenheit, sehr gering, und zwar zwischen 0,00055 bis 0,00080 und 0,00125 seiner Länge für 0° = 1 gesetzt. Nach Davy's Angaben dehnt sich das Roheisen am wenigsten, der Stahl schon mehr, sodann das Stabeisen am meisten aus, daher der Stahl zu Uhrpendeln genommen wird.

Das Stabeisen, der Stahl und das Roheisen erleiden, von 400° Fahrenheit, oder 163° Reaum., an, eine Farbenveränderung, welche nach dem Erkalten bleibend ist, und welche man beim Stahl, der eine blaue Farbe annimmt, Anlauf nennt. Bei härterem Eisen sind die Hitzgrade geringer, als bei weichem, um es zum Anlaufen zu bringen, daher solche beim Stahl am geringsten ist.

Bei 430° Reaum., oder 1000° Fahrenheit, wird das Eisen rothleuchtend, welches man die Rothglühhitze desselben nennt. Der Stahl verliert durch diesen Grad der Hitze seine Härte, auch das Stahl wird dadurch beim Erkalten weicher, und verliert seine Sprödigkeit; nur von Natur hartes Eisen kann seine Sprödigkeit hierdurch nicht verlieren.

Nach Rieman dehnt sich bei der Rothglühhitze Stabeisen um $\frac{4}{560}$, Stahl um $\frac{6}{560}$, Roheisen um $\frac{7}{560}$ seiner Länge aus.

Wird das Erglühen des Eisens bis zur Schmelzhitze fortgesetzt, so wird es gelblicher, und zuletzt nimmt es eine blendend-weiße Farbe an. In diesem Zustande ist es weißglühend, und dieser Grad der Hitze heißt die Weißglühhitze. Man rechnet hiezu 12,800° Fahrenheit, oder 5674° Reaum., oder 90° nach Wedgwood's Pyrometer, welcher allein zur Bestimmung so hoher Hitzgrade geeignet ist. Die Schmelzhitze des Roheisens nimmt man zu 17,500 bis 18,000° Fahrenheit, oder 7763 bis 7986° Reaum., die des Stahls

zu 19 bis 20,000° Fahrenheit, oder 8430 bis 8875° Reaum., die des Stabeisens noch größer an. Ein ganz vollkommenes Instrument für die Messung dieser Wärmegrade fehlt aber gänzlich, daher bleiben dies nur ungefähre Annahmen.

§. 165.

9. Schweißbarkeit des Eisens.

Das Stabeisen, im Zustande der Weißglühhitze, läßt sich mit anderm Stabeisen verbinden, und durch einen mechanischen Druck, durch Schlagen oder Pressen, mit einander vereinigen. Man nennt dies das Schweißen oder Zusammenschweißen des Eisens, daher dieser Hitzgrad auch die Schweißhitze heißt. Eisen, welches gar nicht, oder schlecht schweißt, ist nicht tauglich zum Gebrauch. Bekommt es beim Erkalten Risse, so heißt es rothbrüchig, weil es alsdann unter dem Hammer Schiefer absetzt und spaltet. Das in der Kälte leicht zersprengbare Eisen heißt kaltbrüchiges. Wenn das Stabeisen im glühenden Zustande der Wirkung eines Luftstroms ausgesetzt wird, so überzieht sich die Oberfläche desselben mit einer schwarzen Decke, die immer stärker wird, und nach und nach abblättert, und den Glühspahn, Hammerschlag oder Schmiedesinter liefert. Die Schmiede müssen deßhalb die größte Vorsicht bei dem Verarbeiten desselben gebrauchen, und es gut gegen den Zutritt der freien Luft verdecken. Wenn das Eisen nicht mit Schweißsand, oder einem Schlackenüberzug versehen ist, sondern frei dem Gebläse ausgesetzt wird, verbrennt es leicht, und verliert seine guten Eigenschaften.

Der Stahl wird bei der Weißglühhitze ebenfalls schweißbar, und verliert alle Eigenschaften der Härte. Er verhält sich dabei ähnlich, wie das Stabeisen, und darf nicht dem Luftstrome frei ausgesetzt werden. Erkaltet er langsam, so wird er zu Stabeisen, dagegen, schnell und leicht erhitzt, zu Stahl, wenn er wieder rasch abgekühlt wird.

Das **Roheisen** scheint keine Schweißbarkeit zu besitzen, besonders ist dies bei dem weißen der Fall. Das graue Roheisen erhält eher die Eigenschaft der Schweißbarkeit, aber bei einer größern Hitze. 100 Theile Roheisen im flüssigen Zustande schwinden ungefähr um $1/95$ bis $1/98$ ihrer Dimension.

§. 166.

10. Reduktion des Eisens aus den Erzen.

Das Roheisen ist erst seit einigen Jahrhunderten bekannt, obschon das Stabeisen seit Jahrtausenden bereits angewendet ist. Anzunehmen ist es, daß man zuerst aus den Eisenerzen Roheisen erhält; doch wurde letzteres bei dem früher angewendeten Verfahren, entweder durch Zutritt der Luft, oder durch Einwirkung des noch nicht reduzirten Erzes, auf das bereits zur Reduktion gelangte wieder zerstört. Es gibt, nach Karstens Handbuche, zwei Wege, das Stabeisen aus den Eisenerzen darzustellen, einmal: indem man gleichzeitig den Sauerstoff aus ihnen abscheidet, und die vom Eisen aufgenommene Kohle entfernt, oder zweitens: wenn man zuerst die Erze reduzirt, und eine Verbindung des Eisens mit der Kohle darstellt, welche demnächst durch ein besonderes Verfahren wieder aufgehoben wird. Im ersteren Falle geschieht die Darstellung des Stabeisens aus den Eisenerzen unmittelbar, im letzteren Falle wird zuerst Roheisen, und aus diesem zum Verfrischen Stabeisen gewonnen.

Soll das Stabeisen aus den Erzen unmittelbar dargestellt werden, so genügt es nicht, die Reduktion der Erze durch Kohle zu bewirken, sondern es muß auch noch Sauerstoff hinzutreten können, um das entstandene gekohlte Eisen wieder zu zerstören. Man bezweckt dies dadurch, daß man die Erze in weiten Räumen durch Kohle nur unvollständig reduzirt, und ein Gemenge von Eisen, welches bereits Kohle aufgenommen hat, und von nicht zur Reduktion gelang-

tem oxydirten Eisen erhält, und daß man die theilweis reduzirten Massen dem Luftstrome aussetzt, ohne den Grad der Temperatur so sehr zu erhöhen, daß das gekohlte Eisen ganz flüssig wird, und sich den Wirkungen des Luftstroms, folglich auch des noch nicht reduzirten Eisens, zu schnell entzieht. Man bedient sich daher zur unmittelbaren Darstellung des Stabeisens aus den Eisenerzen niedriger Oefen, mit verhältnißmäßig weiten Schmelzräumen, und nennt diese Feuerungen, zum Unterschiede von andern Herden und Feuern, Rennfeuer, Rennherde, Luppenfeuer, Luppenherde. Sie erhalten durch eine Formöffnung einen zugeleiteten Windstrom. Geschieht die Darstellung des Stabeisens aus dem Roheisen, nämlich durch Abscheidung und Verbrennung der Kohle aus dem Roheisen, welche durch den Zutritt von Sauerstoff, oder durch Einwirkung des wieder gebildeten oxydirten Eisens auf das Kohle haltende Eisen bewirkt wird, so bedient man sich hiezu der Herde oder der Flammöfen von ähnlicher Konstruktion, wie die vorigen, welche aber zum Unterschiede Frischherde, Frischfeuer, auch Zerrenherde heißen.

§. 167.

C. Bereitung des Stabeisens.

Man nennt die Masse Eisen, Stabeisen (welche man auf den vorhin beschriebenen beiden Wegen durch Garmachung und Ausscheidung der Kohle in dem Luppenfeuer oder Frischherde bereitet, und welche durch öfteres Heben und Wenden mit Bruchstangen eine gleiche Glühhitze im Ofen erhalten, und eine verschiedene Gestalt und Größe angenommen hat), Deul, Schmelze, Luppe, Frischstück, Wolf rc., welches Stücke zu 20 Pfd. bis zu 3 Zentner enthalten kann. Diese Masse wird alsdann, im glühenden Zustande, durch große, 4 bis 6 Zentner schwere Hämmer bearbeitet, und von den Schlackentheilen gereinigt, oder auch zwischen zwei Walzen gewalzt, und derselben alsdann eine bestimmte Gestalt

gegeben. Durch das Setzeisen wird sie darauf, unter wiederholtem Glühen, zerschroten, oder gezängt, und in Stücke getheilt, welche hinlänglich sind, Stabeisen von bestimmter Länge und Breite durch nachheriges Ausschmieden oder Auswalzen zu erhalten. Diese Stücke müssen aber gleichfalls glühend unter die Hämmer und Walzen zur weiteren Ausbildung als Stabeisen verarbeitet werden. Die Behandlung beim Schmelzen und Frischen hat großen Einfluß auf die Güte des Eisens, wenn es gleichartig und rein in seinen Theilen sein soll.

§. 168.

D. Form des Stabeisens.

Das Stabeisen wird in verschiedenen Sorten beim Baue vom Schmied und Schlosser verwendet. Man rechnet hiezu folgende Sorten:

1) Quadrateisen, dessen Querschnitt ein □ bildet;
2) Flacheisen, oder Schienen-Eisen, dessen Querschnitt ein Oblongum bildet;
3) Chablonen- oder Modelleisen, welches nach besonderer Form abweichend gefertigt wird. Man rechnet hiezu auch lange, runde Eisenstäbe, welche öfters gebraucht werden;
4) Stangeneisen in großen starken Stäben, Zaineisen und Krauseisen, wenn es dünne Kerben in der Oberfläche hat;
5) Streckeisen, wenn es mittelst Walzwerke $^3/_8$ bis $^5/_8$″ im □ stark, oder auch
6) Bandeisen, wenn es flach, $^1/_2$ bis $3\,^1/_2$″ breit, $^3/_{16}$ bis $^1/_4$″ dick ist.

§. 169.

E. Vom Stahl.

Dieser ist ein vollkommen metallisches Eisen, mit wenigem Kohlenstoff.

Der Stahl *) unterscheidet sich vom Eisen hauptsächlich durch folgende Eigenschaften:

1) Hat er kein blättriges oder fadenartiges Gewebe, wie das Eisen, sondern er zeigt eine körnige Textur, die in den kleinsten Theilen unter dem Vergrößerungsglase etwas Kristallinisches an sich zu haben scheint;
2) besitzt derselbe eine mehrere Dichtigkeit, und also auch eine größere spezifische Schwere;
3) ist er härter und elastischer, als Eisen;
4) rostet er noch langsamer und schwächer;
5) beim Zerschlagen springt er schief, mit einem klingenden Ton;
6) im Feuer wirft er einige Funken und nimmt allerhand Farben an, erst gelb, hernach goldfarbig, dann roth, hierauf blau und zuletzt schwarz;
7) zu künstlichen Magneten ist er vorzüglicher, als das Eisen, und läßt sich stärker magnetisch machen, als das Eisen.

Die hiezu tauglichen, allein oder bloß mit Flüssen schmelzenden Eisenerze, heißen Quicksteinerze (siehe §. 157, Spiegelfloß, Rohstahleisen). Das daraus gewonnene stahlartig grobe Roheisen wird auf dem Stahlherde zu einer Luppe geschmolzen und zu Stangen ausgereckt, die, ohne gegerbt zu sein, im Handel Rohstahl (Kernstahl) genannt werden.

Dieser Stahl dient zu Werkzeugen, die nur Härte erfodern, als: zu Bohrern, Meißeln, Hämmern ꝛc. Wird aber Geschmeidigkeit und Federkraft erfodert, so muß er gegerbt, d. h. weißglühend durchgearbeitet werden, besonders wenn er nach dem Hämmern sehr spröde wird. In diesem Falle werden die 1 Zoll dicken Stäbe roth geglüht, in sehr kaltem Wasser gelöscht, und in kürzere Stücke zerschlagen. Dann werden solche auf dem Gerbherde kreuzweise

*) Man sehe im Allg. »Gmelins chemische Grundsätze der Gewerbkunde«, §. 666 ꝛc. und die dort mit angeführten Schriften.

aufgestapelt, mit Kohlen beschüttet, weißwarm erhitzt, und unter dem 2 bis 2½ Zentner schweren Gerbhammer 2 Zoll breit, ¼ Zoll dick, ausgereckt, dann im rinnenden Wasser gehärtet, und in Stücke von 1 Fuß Länge zerbrochen, zuletzt aber zu 12 bis 15 Stück auf einander gelegt, und bei anfangender Schmelzung abwechselnd an beiden Enden zusammengeschweißt, und auf 4 Fuß Länge ausgereckt. Man nennt dies den Gerbstahl.

Dünnes Schmiedeeisen in Brennkasten von feuerbeständigem Thon, in Cement (ein Gemenge von sehr feinem Kohlenstaub, mit 1/16 Asche) eingepackt, und so in einem Windofen (Stahlofen) bis zur Weißhitze einige Tage geglüht, gibt den künstlichen, oder cementirten Stahl (Cementstahl). Die obere Cementlage wird mit Sand überschüttet, mit dem Kastendeckel bedeckt, und dann allmählig abgekühlt, sobald man eine blaue Farbe bemerkt. Dieser Stahl wird desto härter, je mehr er erhitzt und in je kälterem Wasser er dann abgelöscht wird.

Zu den vorzüglichsten Stahlsorten gehören:

Gußstahl (geschmeidiger Englischer Stahl). Er ist der härteste, gleichartigste und dichteste. Man bekommt ihn meistens in Stangen von 3′ 5″ Länge; der mit B. Hitshount bezeichnete ist an beiden Enden zugespitzt, der mit Martial bezeichnete ganz glatt abgebrochen. Er dient zu allen Gegenständen, die sehr hart und fein polirt sein sollen, als: zu Grabsticheln, Instrumenten u. s. w.

Aufgeblähter Englischer Cementstahl. Er ist in Stangen von 3 Zoll Breite und ½ Zoll Dicke zu Newcastle verfertigt, und ist voller Beulen und Blasen, die durch das Hämmern in Weißglühhitze sich verlieren. Er ist spröde, fast so hart als Gußstahl, und zu Feilen und Raspeln sehr brauchbar.

Steuermärk'scher und Kärnthen'scher Stahl. Man erhält ihn in Kisten von 2 bis 3 Fuß Länge; die Stangen sind 7 bis 8 Linien breit, und 3 bis 4 Linien dick. Die Bruchfläche ist im Umfange weiß, in der Mitte

blau, violett und purpurroth, weßhalb er auch im Handel Rosenstahl genannt wird. Er dient für die gröberen Werkzeuge der Tischler, Zimmerleute u. s. w., überhaupt zu Allem, was Stärke erfodert, daher er besonders zu Feilen sehr anwendbar ist.

Deutscher Stahl (Brückenzeug). Er hat zur Bezeichnung 7 Sterne, welche einen Kreis bilden und den Namen Franzen, auch einen Anker haben. Die Stangen sind gewöhnlich 10 bis 12 Zoll lang, 3 Zoll breit, 4 Linien dick. Im Feuer ist er geschmeidiger, und unter dem Hammer gut zu bearbeiten. Er dient zu Messern, Flintenschlössern, Hämmern, Ambossen, Walzen, Stempeln, großen Uhrfedern und andern Gegenständen.

Ungarischer Stahl, mit einem Eichenblatte bezeichnet. Er kommt in Bunden von 4 bis 6 Stangen, welche eine Stärke und Dicke von einem Zoll haben. Er ist sehr ungleichartig, verbindet sich aber leicht mit Eisen, und wird zu Schlössern, Schlüsseln, Spaten, Maurerwerkzeugen am häufigsten angewendet.

Kölnischer Stahl. Er kommt in Fässern, und hat 3 Fuß Länge, 1 Zoll Breite und ½ Zoll Stärke. Er ist weicher, als der Steuermärk'sche, und wird besonders zu Aexten, Beilen und andern schneidenden Werkzeugen der Art gebraucht.

Solinger Stahl. Er wird hauptsächlich zu Degenklingen, aber auch zu Feilen angewendet.

Französischer Stahl, von Dauphinée, Burgund, Foix u. s. w., wird in Stangen von 4, 6 bis 8 Zoll Länge, und 1 Zoll im Gevierten stark, angefertigt, und kommt dem Englischen Cementstahl ziemlich gleich.

Luppenstahl nennt man den, welcher zufällig beim Eisenfrischen gewonnen wird; zu Hämmern und Ambossen ist er brauchbar.

Das Mittel zwischen Stahl und Schmiedeeisen, Mock genannt, und Stahl, welcher dem Schmiedeeisen noch nä-

her kommt, und Hammereisen genannt wird. Beide Sorten werden zu Sensen und Sicheln gebraucht.

Durch Verstählung erspart man Stahl; daher werden die Ambosse mit Stahl plattirt, Messer und Beile u. s. w. in ein zusammengelegtes Stahlblech geschoben und diesem angeschweißt, Bohrer mit Stahldraht umlegt u. s. w.

In der Regel verstählt man mit Gerbstahl; doch gibt Gußstahl härtere Schneiden, wobei aber letzterer in ein abgesondertes Feuer und später als das Eisen eingelegt werden muß, da der Gußstahl weit eher Schweißhitze erlangt, als das Schmiedeeisen. In welchem vorzüglichen Grade die Härte des Stahls mit der Zähigkeit des Eisens vereinigt werden kann, davon geben die Damascener Klingen den besten Beweis.

§. 170.

F. Von den Eisengußwaaren.

Das Eisengußwerk erhält seine verschiedenen Benennungen, je nachdem es in Formen, im Sande, oder im Lehm gebildet wird. Der Sand muß möglichst rein von Kieselerde, und mit einer Art von Staubsand und Kohlengrus vermischt sein; Quarzsand ist untauglich. In Kegelöfen wird es unter einem stetigen Gebläse durch Feuer aus abgeschwefelten Kohlen oder Koaks zum Fluß gebracht, alsdann abgestochen, und mittelst eiserner, innerhalb mit Lehm ausgelegter Schöpfkessel in die Formen gegossen.

Der Sandguß oder Herdguß, wo die Form in einer genau abgewogenen, wagerechten Sandfläche zuvor eingetieft wird, also en relief geschieht, dient zur Bildung von Platten und Tafeln zu Oefen, Roststäben, Gittern und Geländern, Wellagern, Setzrädern, Getrieben und andern Maschinentheilen. Er ist daher der wohlfeilste, und kann man den Zentner zu 4 bis 4½ Thaler annehmen.

Dann folgt der Guß in besonderen Formenkasten aus Eisen, welche mit Sand innerhalb ausgefüllt werden,

und durch Eindrücke des Modells einen freien Raum zum Eingießen des Eisens mittelst besonders gelassener Mundlöcher gewähren. Dergleichen Formen bestehen aus einzelnen Theilen, welche zusammengepreßt werden. Man bedient sich derselben zum Gießen von Cylinder, Röhren, Wellzapfen, künstlichen Rädern und Maschinentheilen. Hievon kostet der Zentner 5½ bis 6 Thaler.

Der Lehmguß wird zu denjenigen Gegenständen angewendet, wo hohle Körper von verschiedener innerer und äußerer Gestalt zusammenhängend gebildet werden sollen. Hiezu wird zuerst der Kern aus Lehm auf besonders gefertigten Chablonen geformt, so daß er ganz die Gestalt und Oberfläche des innern hohlen Körpers erhält; dann kommt das Hemd, welches der leere Raum ist, der die Wandstärke und Form des zu gießenden Körpers bildet; dann zuletzt der Mantel, welcher die äußere Oberfläche des darzustellenden Körpers begrenzt, und gleichfalls aus Lehm gebildet ist. Das Hemd, oder der hohle Zwischenraum zwischen Kern und Mantel, wird alsdann nur mit dem flüssigen Eisen ausgefüllt, und gibt den zu bildenden Gußkörper.

Um die verschiedenen Formungen vorzunehmen, bedient man sich vieler genau profilirter Chablonen, und um die Last zu tragen und auf allen Seiten zu unterstützen, wird das Ganze im Kern, so wie im Mantel, tüchtig verankert, vor dem Gusse in die Erde gegraben, genau zugerichtet und mit Füllöchern zu dem Hemd versehen. Da die Formen, der Mantel und der Kern hiebei stets verloren gehen, indem solche nach dem Erkalten des Gusses herausgeschlagen werden, so ist dieser Guß der theuerste. Es kostet der Zentner 5½ bis 6, auch 7 Thaler; außerdem werden aber noch die Modellkosten besonders berechnet, die, nach Umständen, nicht unbedeutend sind. Dieser Guß wird zu verschiedenen Gegenständen, als: zu Ofenkasten, gebogenen Cylinderröhren für Luftheizöfen, sowie für Gas- und Wasserleitungen, zu Koch- und Dampfkesseln, Pfannen, Töpfen, Kugeln, Glocken, Kanonen, Mörsern rc., und zu Figuren und Gruppen aller Art angewendet;

nur erfodern die feineren Kunst-Gegenstände das nachherige Eiseliren. Die hiesige Königl. Eisengießerei, so wie auch die neue Privat-Eisengießerei vor dem Oranienburger-Thore, liefern die vollkommensten Gegenstände dieser Art, sowol in der bedeutendsten Größe von 50 bis 100 und mehrern Zentnern, aus einem Stücke, als auch zu den feinsten Kunstsachen in der kleinsten Gattung. Die letztern werden auf verschiedene Weise in scharfen metallenen Formen, und mit besondern Vorrichtungen im Sande, gegossen. Diese Gegenstände, so wie überhaupt Kunstsachen, haben einen andern Maßstab für die Preise. Die hiesige Königliche Eisengießerei lieferte in der neuern Zeit bewundernswerthe Kunstgegenstände, als namentlich: das Gothische Siegesdenkmal mit Verzierungen und Figuren, auf dem Kreuzberge hieselbst; das zu Wittenberg errichtete Denkmal Luthers; die Kolossen auf dem neuen Museo; die kunstreichen Geländer zur Schloßbrücke; die Bogen zur Friedrichsbrücke u. s. w. Auch die Königl. Gießerei zu Gleiwitz lieferte ähnliche kunstvolle Gegenstände, besonders schöne Brückenbogen; z. B. die Säulen-Kapitäle und Verzierungen und Bogen zur hiesigen Weidendammer Brücke, wo Alles, selbst die Pfeiler, durch eiserne Säulen und Gesimse u. s. w. gebildet sind. Auf vielen Eisenhüttenwerken werden die Kochgeschirre im Innern emaillirt. Die zum Email dienliche Masse wird nämlich, unter fortwährendem Glühen und Herumdrehen der innern Fläche, diesen Gefäßen flüssig mitgetheilt, gleichmäßig auf dieselbe verbreitet, mit der sie einen Verbindungsprozeß beim Erkalten eingeht. Bei eisernen Kochgefäßen hat der Email den Nutzen, daß die für die Speisebereitung so nachtheilige Oxydation im Innern vermieden wird. Der Gleiwitzer Email zeichnet sich vor vielen andern Hüttenwerken durch größere Haltbarkeit und weißere, reinlichere Farbe besonders aus. Zu Kochplatten, Kochtöpfen, wird hier das Schlesische Roheisen besonders angewendet, da es die gute Eigenschaft hat, daß es beim Temperatur-Wechsel, oder durch schnelle Erwärmung, nicht springt, indem es zu den porösen Eisenarten gehört, weich und zähe ist, und sich gut nacharbei-

ten und bohren läßt. Nur zu gröbern Sachen kann auch altes Eisen von Kugeln u. s. w. genommen werden.

Außer den hier benannten Gegenständen werden von den Eisengießereien auch noch andere, als: Pfahlschuhe, Rammbäre, Balken-, Gesims- und Maueranker, Fenster mit Rähmen und Sprossen, Trottoir-Platten, Thore, Thüren u. s. w. geliefert. Für Haushaltungen findet man bei ihnen stets Kochöfen, Bratöfen, Stubenöfen, Ofenroste, Ofenmundlöcher, Kochtöpfe, Kochgrapen u. s. w. vorräthig. Zu größeren Sachen, Luftheizungs-Oefen, Maschinen und dergleichen, müssen die Gußwaaren nach Zeichnungen geformt werden. Die Differenz wegen des Schmiedens wird besonders berücksichtigt.

§. 171.

G. Bearbeitung des Eisens.

In Absicht der Verarbeitung des Eisens ist Folgendes zu bemerken.

Bekanntermaßen glühen alle Eisenarbeiter das Eisen im Feuer von Holz, Stein- oder Torfkohlen, und erweichen es dadurch, damit es sich unter dem Hammer strecken lasse. Nach Beschaffenheit der Umstände kann der Schmied dem Eisen eine dreifache Hitze geben; die stärkste Glut nennt man den Schweiß oder die fließende Hitze. Gewöhnlich aber verstehen die Eisenarbeiter diese Glut, wenn sie sagen: daß sie dem Eisen Hitze geben; nachher werden diese Theile des Eisens mit großen Possekeln mehr an einander geschlagen, wodurch die Dichtigkeit des Eisens vermehrt wird, und dieses heißt Schweißen, welches von dem Ausdruck »zusammenschweißen« zu unterscheiden ist, dessen man sich bedient, wenn zwei abgesonderte Stücke durch Hülfe des Glühens vereinigt werden.

Schmieden ist eigentlich diejenige Arbeit, wo der Schmied durch die Bearbeitung mit dem Hammer dem im Feuer erweichten Eisen die verlangte Gestalt gibt.

Mehrere Werkzeuge, so wie die Federn und schneidenden Instrumente, müssen eine vorzügliche Härte erhalten. Um dem

Stahl, welcher dazu angewandt wird, diese Eigenschaft zu geben, ist dessen Härtung erfoderlich, welche nach Verschiedenheit des Endzwecks auf verschiedene Art geschieht, in der Hauptsache aber darauf beruht, daß der bis zu einem gewissen Grade erhitzte Stahl, unter dem Zutritt der Luft und in einer kalten Flüssigkeit, im Wasser schnell abgekühlt wird.

Anmerk. Ueber die nähere Verfahrungsart bei dieser Operation verdienen vorzüglich »Rümans Versuch einer Geschichte des Eisens«, so wie »Perrets praktische Anweisung, alle Stahlarten zu kennen«, nachgelesen zu werden.

Auch erlangt das Eisen durch die Härtung, unter den dazu erfoderlichen Handgriffen, eine oberflächliche Stahlhärte, indem es mit einer dünnen Stahlhaut dadurch bedeckt wird; und es gibt dies daher ein Mittel an die Hand, die Dauer der gemeinsten Werkzeuge und Geräthschaften, welche nur aus Eisen verfertigt werden, zu vermehren. Alle Eisenarbeiter müssen endlich das Eisen und den Stahl wieder durch das Ausglühen geschmeidig machen, wenn er unter dem Hammer spröde geworden ist; dieses geschieht bei allen Arbeiten, die kalt gebogen, oder mit der Feile und dem Meißel bearbeitet werden sollen.

Das leichteste Mittel ist, daß man das Metall in glühende Kohlen wirft, und einige Stunden darin liegen läßt, ohne einen Blasebalg gehen zu lassen. Es geschieht dieses zu der Zeit, wenn nicht geschmiedet wird. Noch geschmeidiger wird das Eisen, wenn man es in Lehm steckt.

Reines Eisen und Stahl lassen sich mehrentheils auf einerlei Art löthen; sobald aber solche verzinnt sind, muß man sich einer ganz andern Art von Löthung bedienen. Die Kleinschmiede oder Schlösser müssen vorzüglich ihre Arbeit löthen.

Anmerk. Als ein Eisenloth zu ganz großen Stücken gebraucht man vorzüglich reines Kupfer, und sowol geschlagenes als Guß-Messing; zu mittelmäßig starken Sachen kann man alle Messingschlag- und Messingschnellothe gebrauchen; kleine und dünne Stücke kann man theils mit Silber, theils mit Schlagloth löthen.

Weil das Eisenwerk, welches in Mauern kommt, als Anker, Klammern, Bolzen ꝛc., vom Kalk gar leicht schadhaft wird, so pflegt man zu deren bessern Konservation dasselbe, wenn es noch warm ist, fein, dicht und gleichförmig mit Pech zu überstreichen; auch kann man noch überdies das Eisen, sowol bei Einlegung in das Mauerwerk, als auch bei Aufnagelung auf das Holz, mit zerlassenem Theer und Pech bestreichen, solche Masse durch die Bolzenhölzer laufen lassen, und die Nägel und Bolzen selbst damit bestreichen: so hat man die baldige Verrostung desto weniger zu besorgen.

Damit auch ein reines, unverzinntes Stück Eisenarbeit in der Nässe nicht so leicht roste, pflegt man, nachdem es heiß gemacht worden, dasselbe mit Pech zu überstreichen.

Anmerk. Der hiesige Lackir-Fabrikant, Herr Chevallier, hat einen wohlfeilen Ueberzug erfunden, womit jedes Eisenwerk, selbst in der größten Nässe, vor dem Rost bewahrt bleiben soll. Bei der Prüfung hat er den besten Erfolg gezeigt, und den Angriff der schärfsten Säure ꝛc. ausgehalten.

Es gehört hieher auch die durch die Herren Wessely und Neumeister gemachte Erfindung eines Firnisses zum Ueberzug des Deck-Bleches, womit das Königl. Oberhofbauamt Proben hat anstellen lassen; z. B. bei Deckung der beiden Flügel am Brandenburger-Thore.

Eine neue Methode, das Eisen vor dem Rost zu bewahren, zeigte auch das Hannöversche Magazin, XIX. Jahrgang, p. 223, an.

Vom Anstriche des Eisenblechs überhaupt, s. Krünitz Encyklopädie, Art. Eisen und Blech.

Deßgleichen Jester, Art. Blech.

Die Blechdächer statt roth, schwarz anzustreichen, s. Abhandlung der Schwed. Akad. 1ster Th. 94.

§. 172.

H. Vom Eisen in den Königl. Preußischen Provinzen.

In Preußen, den Marken und Pommern wird Schlesisches und Landeisen, das man in diesen Provinzen aus Wiesenerz fabrizirt; im Magdeburgischen aber Harzer, Wernigeroder

und Braunschweigisches Eisen gebraucht. Das vorgedachte Landeisen ist nur zu allen großen Stücken bei dem Häuserbau, als zu Ankern, Bolzen u. dergl., auch zu Gußwaaren brauchbar. Zu wichtigen und besonders haltbaren Schmiedearbeiten, als bei Schleusen, Mühlen und andern Maschinen, ist das auf allen hiesigen Niederlagen zu habende Schlesische Eisen zu wählen. Man findet von jeder Art eine ordinäre und eine verbesserte Sorte, oder solches, welches zweimal aufgeschmiedet worden, wodurch es, wie bereits angemerkt worden, reiner oder feiner wird; daher auch altes, bereits verarbeitet gewesenes Eisen, wenn es wiederum zusammengeschmolzen und von neuem aufgeschmiedet wird, ein vortreffliches Eisen gibt. Die Ursache davon ist die, daß dasjenige Eisen, welches noch Sand oder andere erdige Theile in sich hat, durch das öftere Schmieden kompakter, und mithin fester oder zäher gemacht wird.

Anmerk. Alles Eisen differirt indessen in vielfältiger Art in der Güte; es gibt sogar in einer Stange mehrere Sorten, und zuweilen recht gutes und recht schlechtes beisammen.

»Beiträge zur Civilbaukunst, worin die Stärke des Eisens und des Holzes erläutert wird.« 1796. Mit Kpfrn. 8. Frankf. a. M. bei Guilhaumann.

Der Verkauf des Eisens geschieht zuweilen nach Schiffpfunden, welches Gewicht 280 ordinäre Pfund beträgt.

Ein Kubikzoll Schwedisches Eisen wiegt 10 bis 12 Loth, und das Schlesische eben so viel; das hiesige Landeisen wiegt aber nur 10 Loth, und also ein Kubikfuß 540 Pfund.

Holsche in seinen »Grundsätzen zur Anfertigung richtiger Bauanschläge«, S. 153, gibt für den Kubikfuß eben so viel an Gewicht an; es ist aber sehr unrichtig, wenn er danach das Gewicht des Stabeisens berechnet, und z. B. einer Stange von 1 Fuß Länge und 1 Zoll ins Gevierte, als dem 144sten körperlichen Theil eines Kubikfußes, auch den 144sten Theil des Gewichts eines Kubikfußes zueignet, nämlich 3 Pfund 24 Loth; denn das Eisen kann nicht so genau ausgeschmiedet werden, als man sich die Theilung

wol in Gedanken vorstellen und berechnen kann. Der Erfahrungssatz, den auch **Manger** in seinen Beiträgen zur praktischen Baukunst, S. 269, angibt, ist daher richtig, daß nämlich eine eiserne Stange, 1 Fuß lang und 1 Zoll stark, 4 Pfund wiegt. Nach diesem Satz müßte das Gewicht nachfolgender Sorten von Stabeisen, oder dessen, welches man sonst nach einem bestimmten Maße bei einem Bau gebraucht, gerechnet werden:

I. Quadrat-Eisen.		II. Flaches oder Hufstäbe.							
5/8	Zoll	1	Zoll	breit,	1/4	bis	3/8	Zoll	stark.
3/4	»	1 1/4	»	»	1/4	»	3/8	»	»
7/8	»	1 1/2	»	»	1/4	»	3/8	»	»
1	»	1 3/4	»	»	1/4	»	3/8	»	»
1 1/8	»	1 7/8	»	»	1/4	»	3/8	»	»
1 1/4	»	2	»	»	1/4	»	3/8	»	»
1 1/2	»	2 1/4	»	»	1/4	»	3/8	»	»
1 3/4	»	2 1/4	»	»	1/4	»	1/2	»	»
2	»	2 1/2	»	»	1/4	»	3/8	»	»
2 1/2	»	2 1/2	»	»	1/4	»	1/2	»	»
3 1/2	»	2 3/4	»	»	3/8	»	1/2	»	»
4	»	3	»	»	3/8	»	1/2	»	»

Wird zu einem Baue noch stärkeres Eisen gebraucht, so muß dazu Modell- oder Schabloneisen genommen werden, das heißt, es muß ein Modell oder eine Schablone dazu nach dem Hammer geschickt werden, um dadurch das verlangte Eisen schmieden zu lassen.

§. 173.

I. Maß und Gewicht des geschmiedeten Eisens, wie es am häufigsten bei den Bauten angewendet wird.

Geschmiedetes Eisen.	Spezifisches Gewicht (nach Eytelwein).	Gewicht von einem Preuß. Kubikfuß. Pfund.	Gewicht von einem Preuß. Kubikzoll. Loth.
Schwedisches Eisen	8,341	550	10 5/27
Harzer Eisen..........................	8,292	546	10 3/27
Suhler Eisen	8,215	541	10 1/27
Brandenburger Landeisen	8,189	540	10
Kölnischer Stahl......................	8,215	541	10 1/27
Federstahl	8,215	541	10 1/27
Stahl von englischen Feilen......	8,189	540	10
Stahl, geschlagen.....................	7,819	515	9 29/54
Stahl, ungeschlagen	7,833	516	9 5/9

Von diesen verschiedenen Gattungen geschmiedeten Eisens haben nicht alle Sorten einerlei spezifische Schwere, so wie auch das Eisen, besonders in dicken Stücken, der ganzen Länge nach, nicht immer gleich stark ausfällt; es würde daher um so mehr überflüssig sein, auf eine zu große Genauigkeit hierin zu rechnen, und diese, ohne praktischen Nutzen, die Berechnungen nur beschwerlich machen. Es ist deshalb hinreichend, folgende Gewichte für den laufenden Fuß geschmiedeten Eisens anzunehmen, wobei der Kubikzoll zu 10 Loth gerechnet ist.

a. Der laufende Fuß vierkantigen oder Quadrateisens ist an Gewicht anzunehmen:

1/8 Zoll im □ stark	1/4 Pfd.	1/2 Zoll im □ stark	1 Pfd.
1/4 „ „ „ „	3/8 „	5/8 „ „ „ „	1 1/2 „
3/8 „ „ „ „	5/8 „	3/4 „ „ „ „	2 1/8 „

7/8	Zoll im □ stark	2 7/8	Pfd.	4	Zoll im □ stark	60	Pfd.
1	» » » »	3 3/4	»	4 1/8	» » » »	63 3/8	»
1 1/8	» » » »	4 2/3	»	4 1/4	» » » »	67 3/4	»
1 1/4	» » » »	6	»	4 3/8	» » » »	72	»
1 3/8	» » » »	7 1/4	»	4 1/2	» » » »	76	»
1 1/2	» » » »	8 1/2	»	4 5/8	» » » »	80 3/8	»
1 5/8	» » » »	10	»	4 3/4	» » » »	84 3/4	»
1 3/4	» » » »	11 1/2	»	4 7/8	» » » »	90	»
1 7/8	» » » »	13 1/2	»	5	» » » »	94	»
2	» » » »	15	»	5 1/8	» » » »	99	»
2 1/8	» » » »	17	»	5 1/4	» » » »	103 1/2	»
2 1/4	» » » »	19	»	5 3/8	» » » »	108 1/2	»
2 3/8	» » » »	21 1/4	»	5 1/2	» » » »	113 1/2	»
2 1/2	» » » »	23 1/2	»	5 5/8	» » » »	119	»
2 5/8	» » » »	25 5/8	»	5 3/4	» » » »	124 1/4	»
2 3/4	» » » »	28	»	5 7/8	» » » »	129 3/8	»
2 7/8	» » » »	31	»	6	» » » »	135	»
3	» » » »	34	»	6 1/8	» » » »	141	»
3 1/8	» » » »	37	»	6 1/4	» » » »	147	»
3 1/4	» » » »	39 3/4	»	6 3/8	» » » »	152 1/2	»
3 3/8	» » » »	42 7/8	»	6 1/2	» » » »	159 1/2	»
3 1/2	» » » »	46	»	6 5/8	» » » »	165	»
3 5/8	» » » »	49	»	6 3/4	» » » »	171 1/8	»
3 3/4	» » » »	53	»	6 7/8	» » » »	177 1/4	»
3 7/8	» » » »	56 1/4	»	7	» » » »	183 3/4	»

b. Der laufende Fuß flachen Eisens ist im Gewicht anzunehmen:

Breite. Zoll.	1/8 Zoll dick. Pfund.	1/4 Zoll dick. Pfund.	3/8 Zoll dick. Pfund.	1/2 Zoll dick. Pfund.	5/8 Zoll dick. Pfund.	3/4 Zoll dick. Pfund.	7/8 Zoll dick. Pfund.
1	1/2	1	1 3/8	2	2 3/8	3	3 1/4
1 1/4	2/5	1 1/4	1 3/4	2 5/6	3	3 1/2	4 1/8
1 1/2	2/3	1 1/2	2 1/8	2 3/4	3 9/16	4 1/4	5
1 3/4	4/5	1 5/8	2 1/[illegible]	3 5/16	4 1/8	4 7/8	5 3/4
2	1	1 7/8	2 4/5	3 3/4	4 3/4	5 5/8	6 5/8

Breite. Zoll.	1/8 Zoll dick. Pfund.	1/4 Zoll dick. Pfund.	3/8 Zoll dick. Pfund.	1/2 Zoll dick. Pfund.	5/8 Zoll dick. Pfund.	3/4 Zoll dick. Pfund.	7/8 Zoll dick. Pfund.
2 1/4	1 1/16	2 1/8	2 3/16	4 1/4	5 5/16	6 1/4	7 7/16
2 1/2	1 1/7	2 1/4	3 1/2	4 2/3	6	6 3/4	8 1/4
2 3/4	1 1/3	2 5/8	4	5 1/4	6 7/16	7 3/4	9 5/8
3	1 1/2	2 3/4	4 1/4	5 2/3	7 1/32	8 1/2	10
3 1/4	1 6/8	3 1/16	4 5/8	6 1/8	7 5/8	9 1/8	10 3/4
3 1/2	1 3/4	3 1/4	5	6 1/2	8 1/4	9 7/8	11 1/2
3 3/4	1 7/8	3 1/2	5 3/8	7 1/16	8 7/8	10 1/2	12 3/8
4	2	3 3/4	5 2/3	7 1/2	9 5/8	11 1/4	13 1/8
4 1/4	2 1/16	4	6	8	10	12	14
4 1/2	2 1/8	4 1/4	6 1/3	8 1/2	10 5/8	12 3/4	14 3/4
4 3/4	2 1/4	4 1/2	6 5/4	9	11 1/8	13 3/8	15 5/8
5	2 5/16	4 3/4	7	9 1/3	11 7/8	14 1/16	16 7/16
5 1/4	2 1/2	4 7/8	7 3/8	10	12 1/4	14 7/8	17 1/4
5 1/2	2 5/8	5 1/6	7 3/4	10 1/3	12 7/8	15 1/2	18 1/16
5 3/4	2 3/4	5 7/16	8 1/8	10 7/8	13 1/2	16 1/4	18 7/8
6	2 7/8	5 5/8	8 1/2	11 1/4	14 1/16	16 7/8	19 3/4
6 1/4	3	5 7/8	8 7/8	11 7/8	14 3/4	17 5/8	20 1/2
6 1/2	3 1/16	6 1/8	9 1/4	12 1/4	15 1/4	18 1/4	21 5/16
6 3/4	3 3/17	6 3/8	9 1/2	12 3/4	15 7/8	19	22 1/4
7	3 5/16	6 5/8	10	13	16 1/2	19 3/4	23

c. Der laufende Fuß cylindrischen Eisens zu Bolzen, Zapfen und Wellen ist im Gewichte anzunehmen:

1/2 Zoll im Durchmesser stark,	zu	3/4 Pfd.	2 1/2 Zoll im Durchmesser stark,	zu	18 1/2 Pfd.
5/8	» » » »	1 1/8 »	2 3/4	» » » »	22 1/2 »
3/4	» » » »	1 5/8 »	3	» » » »	26 1/4 »
7/8	» » » »	2 1/4 »	3 1/2	» » » »	36 »
1	» » » »	3 »	4	» » » »	47 »
1 1/4	» » » »	4 1/2 »	4 1/2	» » » »	60 »
1 1/2	» » » »	6 1/2 »	5	» » » »	75 »
1 3/4	» » » »	9 »	5 1/2	» » » »	90 »
2	» » » »	12 »	6	» » » »	107 »
2 1/4	» » » »	15 »			

Mittelst dieser Tabellen läßt sich das Gewicht aller eisernen Verbandstücke, bei ihrer gegebenen Länge in Fußen, angeben.

§. 174.

K. Preise.

Die Preise des Eisens sind sehr verschieden, und richten sich nach dem Oertlichen, besonders danach, ob die Erze in der Nähe der Hüttenwerke und Eisengießereien sich befinden, oder aus andern Provinzen, oft in bedeutender Entfernung, geholt werden müssen; ob die Brennmaterialien, besonders die Kohlen, hoch oder niedrig im Preise stehen, und der Transport der fertigen Eisenstücke und Waaren bis zu den Baustellen nahe oder entfernt ist.

Anmerk. In der 5ten Abtheilung des »Handbuchs zur Berechnung der Baukosten von Triest«, sind die Preise für das Stabeisen (geschmiedete Eisen), welche jetzt hier und in der Nähe von Berlin angenommen werden, angegeben, so wie in der 12ten Abtheilung die Preise für die Eisengußwaaren, welche auf der hiesigen Königl. Eisengießerei bezahlt werden. In dieser Abtheilung sind auch die vollständigen Kosten der Eisengußwaaren zu verschiedenen Brücken und andern Gegenständen angegeben, welche hier in neuerer Zeit zur Ausführung gebracht sind.

Hier in Berlin wird auf dem Königl. Eisenmagazine das Stabeisen folgendermaßen verkauft:

Für den Zentner	ordinäres Stabeisen			4 1/2	Thlr.
» » »	Schlesisches Stabeisen	5 1/6	bis	5 1/3	»
» » »	ordinäres Zayneisen	5 1/6	—	5 1/[illegible]	»
» » »	Schlesisches »	6	—	6 1/3	»
» » »	Reckeisen	6	—	6 1/3	»
» » »	Bandeisen nach dem Stab	6	—	7 1/3	»
» » »	Bolzeneisen, achteckig	6	—	8	»

Bei den Schmiede- und Schlosserarbeiten wird Material und Arbeitslohn zusammen bezahlt, und daher die Preise sehr verschieden sind. Allgemein kann man das Pfund Eisen-Materialien und Arbeitslohn bei gewöhnlichen Arbeiten zu 2 1/2 bis 3 Sgr., bei künstlichen Arbeiten, als Bolzen, Schrauben, zu 3 1/2 bis 4 1/2 Sgr. annehmen. Auch liefert die schon erwähnte Privat-Eisengießerei vor dem Oranienburger-Thore vortreffliche Arbeiten, wozu die jetzt zur Werderschen Kirche angefertigten reich verzierten 4 großen Eingangsthüren von Gußeisen gehö-

ren. Das Gewicht dieser 4 Thüren beträgt 126 Zentner, und ist der Zentner, mit Einschluß der Basreliefs, Rosetten und übrigen Verzierungen, des Beschlags und Zusammenpassens, der Modelle und Anfuhr, des Aufstellens und des Anstrichs in echter Bronze, zu 15 bis 16 Thlr. anzunehmen.

II. Vom Eisenblech.

§. 175.

1. Bereitung des Eisenblechs.

Die Anfertigung des Blechs geschieht aus Stabeisen auf den Blechhammerwerken, welche von den Eisenhammerwerken nicht sehr verschieden sind. Um das Stabeisen zu Blechen nach der Länge und zugleich nach der Breite auszudehnen, muß es zuerst in den Zustand des Glühens versetzt, dann glühend durch die Schläge eines Hammers, oder durch ein Walzwerk ausgebreitet, und dies öfters wiederholt werden, bis es die zu Tafeln verlangte Länge, Breite und Stärke erhalten hat.

§. 176.

2. Eintheilung, Dimension und Güte der Bleche.

a. Schwarzes, unverzinntes Blech.

Hiebei werden die langen Eisenstäbe verhauen, welche die sogenannten Sturze liefern, aus denen man die Bleche macht, welche Sturzbleche genannt werden. Die Stäbe müssen aber möglichst breit sein, damit sie bei der Verwandelung in Bleche nicht zu sehr von der Länge nach der Breite ausgedehnt werden dürfen. Die größere oder geringere Stärke gibt die Anzahl der Bleche, welche auf einen Zentner gehen. Die Sturzbleche werden auch öfters nach verschiedenen Nummern eingetheilt, je nachdem die Tafel

unter oder über 60 Pfund schwer ist, und über 3 □Fuß enthält. Hiebei ist zu bemerken:

1) Sturzbleche, von denen die Tafel unter 60 Pfund schwer, und nicht über 3 □Fuß groß ist, werden, wenn sie im Zentner unter und bis 120 □Fuß enthalten, zu

	N° 1
über 120 bis 150 □Fuß zu	» 2
» 150 bis 180 »	» 3
» 180 bis 190 »	» 4
» 190 bis 195 »	» 5 gerechnet.

2) Sturzbleche von 21″ Länge und 18″ Breite gehören daher zu

N° 1,	wenn sie	3	bis	40	Tafeln,
» 2	»	» 41	»	50	»
» 3	»	» 51	»	60	»
» 4	»	» 61	»	63	»
» 5	»	» 64	»	65	»

im Zentner enthalten.

3) Sturzbleche, von denen die Tafel unter 60 Pfund schwer und über 3 bis höchstens 12 □Fuß groß ist, dürfen nicht über 100 □Fuß im Zentner enthalten.

4) Sturzbleche, von denen die Tafel über 60 Pfund schwer ist, werden von 6 bis zu 24 □Fuß Inhalt pro Tafel gefertigt; das Gewicht darf jedoch pro □Fuß nicht über 16 Pfund, und pro Tafel nicht über 2½ Zentner betragen.

5) Die größte Breite einer Tafel darf 12 Zoll nicht überschreiten. Die gewöhnlichste Eintheilung der schwarzen Bleche ist: in ordinäre, Mittel- und feine Bleche. Da es indessen nicht zu verhüten ist, daß auf den Hammerwerken, wo hundert und mehrere über einander liegende eiserne Platten zu Blechen geschlagen werden, die untersten und obersten nicht ungleich, löcherig und zu dünn werden sollten: so werden diese ausgesucht und bilden dann die Ausschußbleche,

unter denen wiederum diejenigen zu den schlechtesten gehören, welche schieferig sind und eine ungleiche Stärke, auch mehrere der vorerwähnten Fehler zugleich haben. Bei dem Einkaufe des schwarzen Blechs muß man dahin sehen, daß die Tafeln diese Fehler nicht haben, und daß solche sich oft rechtwinkelig hin und her biegen lassen, ohne bald zu brechen.

Modellbleche werden alle diejenigen genannt, welche nicht nach gewöhnlichen landesüblichen Maßen geschmiedet sind, sondern nach besondern Maßen bestellt werden. Der □Fuß schwarzes gewalztes Eisenblech wiegt, wenn es zu Dachflächen verdeckt wird, mit Einschluß der Falze 1½ bis 1¾ Pfund, nach Verschiedenheit der Stärke; mit der Verschalung 5 bis 5¼ Pfund.

b. Weißes, verzinntes Eisenblech.

Das Verzinnen des Eisenblechs dient sowol zur Verwahrung gegen den Rost, als auch zur Zierlichkeit und Reinlichkeit der daraus gemachten Geräthe. Wenn es aber äußerlich bei einem Baue angewendet wird, so muß es, um dasselbe besser zu erhalten, doch noch mit Oelfarbe angestrichen werden, wovon und von dessen eigentlicher Bearbeitung bei dem Bauen in der Folge ein Mehreres vorkommen wird.

Diejenigen Bleche, welche auf den Blechhammerwerken verzinnt werden sollen, werden zuerst wohl von der Schwärze gereinigt, und zwar durch das Einlegen in eine saure Beize, welche aus geschrotetem Rocken und Wasser gemacht wird; statt des Rockens kann man sich aber auch der Kartoffeln bedienen. Nachdem die Bleche eine Zeitlang in dieser Beize gelegen haben, so daß der Schmutz losgeweicht ist, werden sie mit heißem Talge bestrichen, zweimal in das zerschmolzene Zinn getaucht, und nachher auf einer Tafel, mittelst eines Tuches, mit Kleie abgerieben.

Man hat für diese Bleche besondere Benennungen, nach der Stärke und nach dem Formate. Die stärkste

Sorte heißt Pontonblech, oder großes Kreuzblech. Die Tafeln sind 15¼″ lang und 11½″ breit, und wiegt eine Tafel ungefähr 1 Pfund. Die folgende Sorte ist das einfache oder ordinäre Kreuzblech, wovon die Tafel 12½″ lang und 9¼″ breit ist, und ungefähr 14 bis 16 Loth wiegt. Das Englische Ponton oder doppelte Kreuzblech ist 16½″ lang, 13″ breit, und das Englische einfache Kreuzblech 13½″ lang, 9¼ breit.

Außerdem hat man noch schlechtere oder dünnere Sorten unter dem Namen Vorderblech und Ausschußblech. Sehr viele weiße Bleche haben an den Seiten einen ½ bis ¾″ breiten gelblichen Streif, den man das Band nennt, und der leicht rostet. Bei der Verarbeitung muß dieses durchs Verlöthen versteckt, oder ganz weggeschnitten werden.

Das Weißblech muß überall gleich stark, ohne Beulen und mit gleich scharfen Kanten versehen sein; die Verzinnung muß gleich glatt, glänzend, ohne Streifen und ungleiche Stellen ausfallen, und die Farbe der Verzinnung nicht gelblich, sondern silberweiß sein. Unbezinnte Stellen, Gruben, Risse, Schiefer und Blasen sind Fehler, wodurch ein Blech sich zum Ausschuß eignet. Ein □Fuß verzinntes Eisenblech bei Deckung von Dachflächen wiegt, mit Einschluß der Falze ⅞, mit der Verschalung 4½ bis 4¾ Pfund.

§. 177.

3. Anwendung der Bleche.

Die schwarzen Bleche werden im Bauwesen angewendet: zu eisernen Thüren vor den Vorgelegen, Back- und Stubenöfen, auch Kassenzimmern; zum Belegen der Gesimse; zum Beschlagen hölzerner Thüren für Vorgelege, Kamine und Rauchkammern; zu Rauchröhren, Ofenthüren, Schiebern und Klappen in den Schorsteinen; zum Belegen der Dächer, wozu man die stärkeren Sturzbleche wählt;

zu Schlössern, Schildern und Fensterbeschlägen; zu Thür- und Ladenbekleidungen; zu ganzen Oefen und Ofenaufsätzen, Bratröhren, Kohlenpfannen, Kisten, Aschenbehältern u. s. w. Die weißen oder verzinnten Bleche werden besonders von den Klempnern zur Bedeckung der Dächer und Gesimse, zu Abfallröhren, Rinnen, Hohlkehlen und Dachfenstern, und außerdem vielfach zu Haus- und Küchengeräthen gebraucht.

Die stärkste Sorte dieser Bleche sollte billig nur zu allen Dachdeckungen genommen werden, die schwächere Sorte aber zu Dachrinnen, Abfallröhren und Eindeckungen der Dachfenster, und hat man bei einem Baue wohl dahin zu sehen, daß die Klempner, statt der erstgenannten Sorte, bei den Eindeckungen nicht die zweite, und statt der zweiten nicht Ausschußbleche, welche Risse und Löcher haben, gebrauchen, weil solche zwar wohlfeiler, aber schlechter sind. Die Englischen Bleche, welche sich durch eine sehr glänzende Verzierung auszeichnen und sich leicht zu allen Formen biegen lassen, sind, nach mehreren Erfahrungen, zum Decken der Dächer und zu allen Klempnerarbeiten, welche der freien Luft ausgesetzt sind, nicht so haltbar, als die Deutschen, hier fabrizirten Bleche, und öfters schon nach einem Jahre in der Textur völlig zerstört. Man hat auch Dachbedeckungen von gegossenen Eisenplatten. Wenn diese ¼″ stark sind, so wiegt der □Fuß ungefähr 10 Pfund. In England macht man diese Platten so groß, daß sie von Sparren zu Sparren (welche ebenfalls von Eisen sind) reichen, so daß keine Verschalung nöthig ist.

§. 178.

4. Berechnung und Preise.

Die bei einem Baue verfertigten Klempner-Arbeiten werden öfters nach den verarbeiteten Tafeln bezahlt; da aber auch Fälle vorkommen, wo man nicht gut die einzelnen Tafeln herauszählen, wol aber die gedeckte Fläche

messen kann, so ist es unter solchen Umständen besser, den Preis für einen □Fuß festzusetzen, oder aus dem gefundenen □Maße die Anzahl der Bleche zu bestimmen.

Wenn die einzelnen Tafeln zusammengesetzt und gelöthet werden, so müssen sie etwas über einander gelegt oder gefalzt werden, wozu an den Seiten einer jeden Tafel ½ Zoll erfodert wird, es würde also, um 1 □Fuß zu bedecken, 1¼ □Fuß Blech erfoderlich sein.

Hienach findet man den □Inhalt des erfoderlichen Bleches zu der ganzen gedeckten Fläche, worin man mit dem □Inhalte einer Tafel dividirt, um die Anzahl der gebrauchten Blechtafeln zu erhalten.

Von dem Gebrauche selbst wird ein Mehreres noch unter dem Artikel »von der Klempner-Arbeit« vorkommen, und eben so von der Konservation derselben.

Die unverzinnten Eisenbleche, oder Sturzbleche, werden auf dem Königlichen Hüttenwerke »Eisenspalterei« bei Neustadt-Eberswalde, nach den §. 176. unter a. angegebenen Dimensionen und unmittelbar vom Werke ab, für folgende Preise verkauft:

1) Bei Quantitäten unter 25 Zentner,
   pro Zentner N° 1. 10 Thlr.
   » » » 2. 10 bis 15 Thlr.
   » » » 3. 11 Thlr.,
   und sofort jede höhere Nummer um 15 Sgr. pro Zentner theurer.

2) Bei Quantitäten, im Laufe des Kalenderjahres,
   von wenigstens 25 bis unter 50 Zentner, um 15 Sgr. pro Zentner,
   » » 50 bis unter 100 Zentner, um 25 Sgr. pro Zentner,
   » » 100 bis unter 500 Zentner, um 1 Thlr. 5 Sgr. pro Zentner,
   » » 500 Zentner und darüber, um 1 Thlr. 15 Sgr. pro Zentner

wohlfeiler, als die unter 1) aufgeführten Detail-Preise angeben.

Die verzinnten Eisenbleche werden seit mehreren Jahren auf den Hüttenwerken des hiesigen Ober-Bergamts-Distrikts nicht mehr gefertigt. Die Bestände sind an den hiesigen Kaufmann C. Stägemann verkauft.

Derselbe verkauft solche für folgende Preise, nach den §. 176. unter b. angegebenen Dimensionen,

die Kiste Deutsches Pontonblech von 112 Tafeln für 19 Thlr.;

die Kiste Deutsches ordinäres, oder einfaches Kreuzblech, von 225 Tafeln, für 19 Thlr.;

desgleichen auch für 17 „

eine Kiste Englisches Pontonblech, von 100 Tafeln, für 23 Thlr.;

eine Kiste Englisches einfaches Kreuzblech, von 225 Tafeln, für 20 Thlr.

Ueber die Berechnung der Bleche und des Arbeitslohns derselben zu den verschiedenen Hauptgegenständen, welche bei einem Baue vorkommen, so wie die Angaben der Kosten, findet man in der 6ten Abtheilung des Triest'schen Handbuchs, bei dem Abschnitte der Klempner-Arbeiten, ausführlich angegeben.

III. Von den Nägeln.

§. 179.

1. Anfertigung und Güte.

Die Nägel unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre Bestimmungen, und danach durch ihre Formen und Gewichte. Die Spitze ist allen Nägeln wesentlich eigen; dagegen sind die Formen, besonders die Köpfe derselben, sehr verschieden.

Die Nägel sind eine bei dem Baue hauptsächlich nö-

thige Waare. Sie müssen billig von vorzüglich gutem Eisen gemacht werden; denn ist es zu spröde oder zu hart, so springen viele beim Umschlagen entzwei, und lassen sich, ohne zu zerbrechen, vorzüglich nicht umwirken, das heißt: die durch ein Brett reichende Spitze läßt sich nicht umschlagen, wie solches bei verschiedenen Gelegenheiten erfoderlich ist. Sind die Nägel zu weich, so legen sie sich um, wenn sie eingeschlagen werden sollen. Die Nägel, wenigstens die mittlere und kleinere Sorte, werden daher von dem unter dem Zayn-Hammer geschmiedeten und wohlgefrischten halbzölligen Quadrat-, oder sogenannten Krüp-, Kraus- oder Knüpel-Eisen verfertigt.

Bei Anfertigung der Nägel ist ein weit ansehnlicherer Abgang an Eisen, als bei andern Schmiedearbeiten, der immer größer wird, je kleiner die Nägel sind, so daß z. B. bei Bodenspiekern von einem Zentner 30 Pfund, und bei den ganz kleinen Sorten, als Schloß- und Rohrnägel, wol die Hälfte abgeht, oder daß ein Zentner Eisen, zu Nägeln geschmiedet, nur ½ Zentner Nägel gibt. Was die hier angeführte Größe und das Gewicht betrifft, so ist zu bemerken, daß solches überhaupt an verschiedenen Orten veränderlich ist. So gibt z. B. Herr Manger, S. 283 seiner »praktischen Beiträge«, das Gewicht einiger Sorten Nägel weit leichter an; er bemerkt aber auch selbst, daß das Gewicht nach der alten Bautaxe mehr betragen sollte, daß aber das theurer gewordene Eisen und die Kohlen die Nagelschmiede zu allem nur möglichen Abbruche zwängen.

Da dieser Abbruch für die Dauer eines Baues höchst nachtheilig ist, indem z. B. bei zu kurzen und schwachen Nägeln kein haltbarer Fußboden gemacht werden kann, welches doch Jedermann wünscht, so würde lieber eine billige Zulage am Preise der Nägel Statt finden müssen.

§. 180.

2. Maß, Gewicht und Anwendung der in hiesiger Gegend üblichen Nägel.

Es kommt aber auch auf die Gestalt der Nägel an, denn

sie müssen dergestalt geschmiedet sein, daß alle vier Flächen völlig eben und genau keilartig, und nicht in der Mitte dicker, als am Kopfe, seien. Die Nagelschmiede nennen letztere verderbte oder verkröpfte Nägel.

Die Sorten der zum Land- und Wasserbau üblichen Nägel mit ihren Maßen und Gewichten sind folgende, so wie solche jetzt hier angenommen werden:

Namen der Nägel.	Länge der Nägel.	Querschnitt.		Kopf.		Gewicht für ein Schock.	
		Breite	Dicke	Länge	Breite		
	Zoll.	Linien.	Linien.	Linien.	Linien.	Pfd.	Loth.
a. Zum Landbaue.							
Ein 2 Sgr. 6 Pf. Nagel	12	5½	5½	15	15	35	20
» 1 » 10½ » »	10	5	4½	12	10½	24	12
» 1 3 » »	8½	5½	3	12	10	15	4
» 11½ » »	7½	5	2½	11	8½	10	12
» 7½ » »	6½	4½	2	9½	7½	7	16
» 5 » »	6	4½	1½	8½	7	4	16
» 3½ » »	5½	4	1¼	7	6¼	3	24
Ein groß. Bodenspicker	5½	4	1¼	6	5	2	24
» kleiner dito..........	4½	2	2	4½	4½	2	
» Lattnagel...........	3½	2	2	5	5	1	12
» ganzer Brettnagel.	3	2½	1½	5	3½	1	
» halber dito..........	2½	2	1	5	3		20
» Brunnennagel......	3	2½	2½	12	12	3	
» doppelt. Schindeln.	3	1½	1½	3½	2		18
» dito leichter Art.....	2½	1½	1	2½	1½		5
» Schindelnagel	2½	1	¾	3	1		5
» Schiefernagel.......	1½	1	1	3	1		4
» ganzer Schloßnagel	1½	1¼	1	4½	4	Das Tausend. 3	16
» halber dito..........	¾	1	¾	3	2½	2	26
» doppelt. Rohrnagel	1¼	1¼	1	4½	4	3	8
» ordinärer dito.......	1	⅞	⅞	3¼	2	2	
b. Zum Wasserbau.							
Ein großer Schleusennagel zur Befestigung des Drempels u. anderer großen Stücke.....	17	12	12	14	14	Das Stück. 5	16
Ein Nagel zur Befestigung d. Grundbalken	18	7½	7½	9	9	1	24
Zu d. Schleusenboden, Thorbekleidungen 2c.	13 bis 13½	6	6	8	8		24

Man gibt den Querschnitten der Nägel deßhalb die Gestalt eines länglichen Vierecks, damit sie beim Einschlagen das Holz nicht so leicht spalten, weßhalb sie so aufgesetzt werden, daß sie mit ihrer kleinsten Dicke zwischen die Fasern desjenigen Holzes kommen, welches angenagelt werden soll, oder daß die längste Seite des Querschnitts, welche hier die Breite des Nagels ausmacht, nach der Richtung der Holzfasern geht. Ein gutes Verhältniß der Breite zur Dicke eines Nagels, nahe am Kopfe gemessen, ist wie 3 : 2, oder die Dicke des Nagels muß ⅔ seiner Breite sein.

Triest gibt in seinen »Grundsätzen zur Anfertigung von Bau-Anschlägen« (Jahr 1809) über die Maße der Nägel Folgendes an. »Er hält es für zweckmäßiger, dergleichen Nägel, welche, wenn sie groß sind, Knaggennägel, und wenn sie klein sind, Brettnägel heißen, und deren Querschnitt ein längliches Viereck bildet — Holznägel zu nennen, um sie von den übrigen Nägeln mit abweichenden Gestalten zu unterscheiden.«

»Die Holznägel erhalten gewöhnlich ovale, oder länglich-runde Köpfe, deren kleinster Durchmesser mit der Dicke des Nagels zusammenfällt. Dies ist aber unzweckmäßig, weil alsdann der Kopf nur wenig Holzfasern faßt; es sei denn, daß man ihn so einschlagen wollte, daß die Breite des Kopfs quer über die Holzfasern kommt, oder solche rechtwinklig durchkreuzt, in welchem Falle das Holz leicht gespalten wird.

»Es ist daher weit angemessener, daß dergleichen Nägel kreisförmige Köpfe erhalten, deren Größe sich nach der Länge der Nägel richtet; ob sie gleich nicht in dem Verhältniß größer werden dürfen, als der Nagel länger wird.

»Weil sich die Festigkeit der Nägel wie ihre Querschnitte, und diese wie die Quadrate ihrer Breiten verhalten, so müßte, wenn die Nägel in eben dem Verhältniß an Festigkeit zunehmen sollten, wie ihre Länge wächst, dieses Verhältniß angenommen werden, oder es müßten sich die Quadratwurzeln aus den Längen, wie die Breiten der Nägel nahe am Kopfe verhalten. Allein man gibt den längern Nägeln eine

verhältnißmäßig etwas größere Festigkeit, und man kann annähernd aus der gegebenen Länge eines Holznagels die Breite im Kopfe dadurch bestimmen, daß man aus der in Zollen ausgedruckten Länge des Nagels die Quadratwurzel auszieht, und dazu den dritten Theil der Nagellänge addirt, oder $b = \sqrt{l} + \frac{1}{3} l$. Wird von dieser Breite $\frac{2}{3}$ genommen, so gibt dies die Dicke des Nagels am Kopfe. Z. B. für einen 16 Zoll langen Schleusennagel ist die Breite $= \sqrt{16} + \frac{16}{3} = 4 + 5\frac{1}{3} = 9\frac{1}{3}$ Linien, die Dicke daher gleich $\frac{2}{3} \cdot 9\frac{1}{3} = 6\frac{2}{9}$ Linien; für einen 12 Zoll langen Nagel ist die Breite $= \sqrt{12} + \frac{12}{3} = 3{,}464 + 4 = 7\frac{1}{2}$ Linien, daher die Dicke $= \frac{2}{3} \cdot 7\frac{1}{2} = 5$ Linien; für einen 9 Zoll langen Nagel ist die Breite $\sqrt{9} + \frac{9}{3} = 3 + 3 = 6$ Linien, und die Dicke daher 4 Linien.«

»Der Nagelkopf erhält eine zweckmäßige Gestalt, wenn man seinen Durchmesser dadurch bestimmt, daß man die halbe Nagellänge, in Zollen ausgedruckt, zu seiner Breite, in Linien ausgedruckt, addirt, und die gefundene Zahl als Linien annimmt, oder $d = \frac{1}{2} l + b$. Z. B. bei dem vorhin benannten 16 Zoll langen Nagel erhält man den Durchmesser des Kopfes $= 8 + 9\frac{1}{3} = 17\frac{1}{3}$ Linien; bei dem 12″ langen Nagel ist der Durchmesser des Kopfs $= 6 + 7\frac{1}{2} = 13\frac{1}{2}$ Linien, und bei dem 9 Zoll langen Nagel $= 4\frac{1}{2} + 6 = 10\frac{1}{2}$ Linien.«

In der nachstehenden Tafel sind die Abmessungen der Holznägel von 18 bis 1 Zoll Länge, nebst dem danach gerechneten Gewichte von jedem Schock derselben, angegeben.

Länge des Nagels l. Zoll.	Breite des Nagels b. Linien.	Dicke des Nagels ½ b. Linien.	Kopf des Nagels d. Linien.	Gewicht von einem Schock Nägel. Pfund.	Loth.
18	10¼	7	19¼	95	
16	9⅔	6⅑	17⅔	66	
14	8⅔	5⅔	15⅔	46	
12	7½	5	13½	34	16
10	6½	4⅓	11½	25	
9	6	4	10½	20	
8	5½	3⅔	9½	15	8
7	5	3⅓	8½	10	8
6	4½	3	7½	7	
5	4	3⅔	6½	4	16
4	3⅓	2⅓	5⅓	2	8
3	2¾	1⅚	4¼	1	8
2	2	1⅓	3	—	16
1½	1¾	1⅙	2½	—	12
1	1⅓	1	1⅙	—	8

Die Schindel-, Blech-, Schiefer-, Rohr- und Kupfernägel behalten ihre Breiten, Längen, Stärke und Gewicht, wie solche in der ersten Tabelle angegeben sind.

Was die Länge der Nägel betrifft, so kann man überhaupt als Grundsatz annehmen: daß die Länge eines Nagels, mit welchem man Holz nagelt, dadurch bestimmt wird, wenn derselbe dreimal so lang, als das anzunagelnde Holz dick ist.

Es würde überflüssig sein, die Anwendung der Nägel nach der ersten Tabelle zu wiederholen, da solche aus den ihnen beigelegten Namen deutlich hervorgeht. Wie bei dem Schiffbauen sollten die Nägel bei den Bauten auch nach der Stärke der Hölzer von 12 bis 1 Zoll ausgesucht und angewendet werden. Dadurch würde jeder Betrug vermieden, sobald die Baumeister in den Anschlägen die Längen und Gewichte der Nägel angeben, und wie sie nach dem geschnittenen Holze, den Bohlen und Brettern gebraucht werden sollen, vorausgesetzt, daß die Nagelschmiede strenge die zur Norm gemachten Vorschriften befolgen müßten. Auf diese Weise könn-

ten alle Nägel zu berechnen sein, d. h. alle Nägel von 1 bis 2″ zu Berohrungen, von 3 bis 3½″ zu den Schalbrettern, von 4 bis 4½″ zu den Fußböden mit Tischlerbrettern, oder halben Spundbrettern, von 5 bis 5½″ zu den 1¾″ starken oder ganzen Spundbrettern, von 6 Zoll zu den 2zölligen Bohlen, von 8″ zu den 3zölligen Bohlen, von 9″ zu dem schwachen Kreuzholz und Halbholze, von 10″ zu dem starken Halbholze, von 11 und 12″ zu dem schwachen Ganzholze ꝛc.

§. 181.

3. Berechnung der Nägel.

Die erfoderliche Anzahl der Latt- und Brettnägel zu einem Baue läßt sich leicht aus der Entfernung oder Anzahl der Sparren finden, indem jede Latte auf jedem Sparren mit einem Nagel befestigt wird; da aber, wo zwei Latten mit ihren Enden auf einen Sparren zutreffen, gehören zwei Nägel. Die Bretter werden auf jeder Unterlage, oder auf jedem Balken, mit zwei Nägeln befestigt, daher man gewöhnlich auf ein Brett 20, und auf eine Latte 10 Nägel rechnet. An Knaggennägeln sind zu jedem Knaggen zwei Stück erfoderlich.

Zu einer Quadratruthe Decke auf Lehmsache und über die Balken zu rohren, gehören 10 Schock Brettnägel und 450 Stück Rohrnägel. Zu einer Quadratruthe Decke auf Bretter-Schalung 1050 Rohrnägel, und zu 200 laufende Fuß Stiele, Riegel, Rahmen oder Balken zu berohren, 1620 Stück Rohrnägel.

Anmerk. Die zur Tischler- und Schlosserarbeit erfoderlichen Nägel werden bei dem Preise dieser Arbeit mitgerechnet, und wird in dem folgenden Abschnitte von dem Detail dieser Arbeiten die dazu erfoderliche Anzahl von Nägeln bestimmt werden.

Bei Veranschlagung der Nägel muß indessen nicht nur auf den häufigen Bruch derselben gerechnet werden, sondern auch auf das sonstige Verspliitern dieser Waare, — da gewiß bei einem jeden Baue ein und ein halb Mal so viele Nägel daraufgehen, als wirklich gebraucht werden.

Anmerk. Mehrere speziellere Berechnungen über den Bedarf an Nägeln findet man in Triest's »Handbuch zur Berechnung der Baukosten bei den verschiedenen Bau-Abtheilungen.«

Versuche über die Festigkeit, mit welcher Nägel im Holze haften, findet man in Accum's »Baumaterialien, 2r Band, Seite 250.«

IV. Vom Eisendrahte.

§. 182.

1. Kennzeichen der Güte des Eisendrahts.

Zum guten Eisendraht gehört, daß er eine hellgraue Bruchfläche und einen zackigen Bruch habe. Hat der Draht eine konische Höhlung auf der einen Bruchfläche, in welcher eine konische Spitze auf der zugehörigen Bruchfläche des andern Bruchstücks hineinpaßt, so ist er mürbe. Er muß ungeglühet sich oft rechtwinkelig hin- und herbiegen lassen, ohne bald zu brechen, auch darf er nicht aufreißen und sich nicht spalten. Hat der Draht ungleiche, härtere und weichere Stellen, so ist dies ein Beweis, daß er von schlechtem Eisen angefertigt ist. Er muß außerdem vollkommen rund, glatt und nicht gestreift sein.

Ausgeglühter Eisendraht ist nicht fester, als unausgeglühter. Ersteren braucht man zum Benageln des Rohrs an den Decken, indem er durch das Glühen biegsamer wird, sich aufwickeln läßt, und dadurch, gerade gereckt, zum Ziehen geeigneter ist.

§. 183.

2. Anwendung, Bereitung und Berechnung.

Der Eisendraht wird im Bauwesen zu Darrhorden oder Flacken, zu Fenstergittern, bei Magazinen oder andern Vorrathsgebäuden oder Kellern, um die Vögel und andere schäd-

liche Thiere abzuhalten, auch zum Umschlag bei den Dachrinnen gebraucht.

Ferner wird in dem sogenannten Karnieß-Blei Draht gebraucht, auch zur Berohrung der Decken und hölzernen Wände, zu den Klingeln in den Häusern, zu den Sandsieben und zu verschiedenem andern Behufe. Der Draht wird aus dem besten und geschmeidigsten Eisen, vermittelst der sogenannten durch ein Wasserrad bewegten Drahtmühle, gemacht, und zwar wird das Eisen, nachdem es in geringere Stücke geschmiedet worden, vermöge des angebrachten Mechanismus der Maschinen auf der Ziehbank durch Löcher, welche in einem Amboß gemacht sind, und durch die im Zieheisen befindlichen größeren und kleineren Löcher, nach der Feinheit, die der Draht haben soll, gezogen.

Die Eintheilung des Eisendrahts, in Hinsicht seiner Dicke, geschieht fast überall nach Nummern, die gewöhnlich von 00000 anfangen, und bis 26 fortgehen.

Der Draht wird in hiesiger Gegend nach Ringen verkauft; zu Maurerarbeiten dienen, in Hinsicht der Stärke, die Nummern 23 und 24. Die erstere Sorte (Dreiband genannt), als die stärkere, hat im Ringe 900 Fuß zur Länge, ist $\frac{1}{18}$ Zoll stark und wiegt 10 Pfund, daher zu einem Pfunde $\frac{900}{50} = 90$ Fuß gehören. Die zweite Sorte (Vierband genannt), als die schwächere, hat im Ringe 1200 Fuß zur Länge, $\frac{1}{20}$ Zoll zur Stärke, und wiegt gleichfalls 10 Pfund, daher auf ein Pfund $\frac{1200}{10} = 120$ Fuß zu rechnen sind.

Dieser Verkauf nach Ringen ist aber unsicher, und in der Berechnung schwierig. Richtiger ist es, den Bedarf nach Pfunden auszumitteln.

Am häufigsten kommt der Draht bei den Bauten zum Berohren beschalter Decken vor, daher die Berechnung desselben hiezu erfolgt.

Es gehören auf eine laufende Ruthe:

bei 6zölliger Entfernung 24 Züge,

„ 5 „ „ 29 „

bei 4zölliger Entfernung 36 Züge der Quere und ein Zug der Länge nach.

Ist nun die Länge eines Zuges 12 Fuß, und rechnet man $\frac{1}{6}$ für Verlust und Bruch hinzu, so gehören zu einer □Ruthe, nach Ringen gerechnet:

	Ringe.	
	starke.	schwache.
bei 6zölliger Entfernung der Reihen $25 \cdot 12 + 50 = 350$ Fuß = ...	$\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$	$\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$
bei 5zölliger Entfernung der Reihen $30 \cdot 12 + 60 = 420$ Fuß = ...	$\frac{1}{2} - \frac{5}{8}$	$\frac{1}{3} - \frac{3}{8}$
bei 4zölliger Entfernung der Reihen $37 \cdot 12 + 74 = 518$ Fuß = ...	$\frac{3}{4} - \frac{7}{8}$	$\frac{1}{2} - \frac{5}{8}$

Nach Pfunden gerechnet:

bei 6zölliger Entfernung

an starkem Draht $\frac{350}{90} = 4$ Pfund,

an schwachem Draht $\frac{350}{120} = 2\frac{1}{2}$ Pfund;

bei 5zölliger Entfernung

an starkem Draht $\frac{420}{90} = 4\frac{2}{3}$ Pfund,

an schwachem Draht $\frac{420}{120} = 3\frac{1}{2}$ Pfund;

bei 4zölliger Entfernung

an starkem Draht $\frac{518}{90} = 3\frac{2}{3}$ Pfund,

an schwachem Draht $\frac{518}{120} = 4\frac{1}{4}$ Pfund.

Bei doppelt gerohrten Decken rechnet man das Doppelte dieser Berechnung.

Wird der 10 Pfund schwere Ring mit $1\frac{1}{2}$ Thlr. bezahlt, so kostet das Pfund $4\frac{1}{2}$ Sgr.

Zu Darrherden rechnet man auf das Pfund 22 Fuß Draht von $\frac{1}{8}$ Zoll Dicke, wenn er stark sein, und 36 Fuß Draht, von $\frac{1}{10}$ Zoll Dicke, wenn er schwächer sein soll.

Anmerk. Als Ueberzug zu Fliegenfenstern wird vom feinsten

Eisendraht eine Metall=Gaze angefertigt, die hier bei den Gebrüdern Gropius und dem Kaufmann Arnous in der Poststraße zu haben ist.

V. Vom Blei.

§. 184.

1. Eigenschaften des Bleies.

Blei ist ein sehr weiches, fast gar nicht elastisches Metall. Die Farbe desselben ist bläulich=grau, auf dem frischen Abschnitte ist es stark glänzend, läuft an der Luft bald an, und überzieht sich mit einer grauweißen Haut. Es verbreitet einen eigenthümlichen Geruch, wenn es mit einem feuchten Körper gerieben wird, und färbt bei dem Reiben ab. Es läßt sich zu dünnen Blättchen strecken, ist jedoch nicht so streckbar, als Zinn, auch weniger zähe, als irgend ein anderes Metall, besitzt aber mehr Geschmeidigkeit, als Kupfer. Es ist eins der leichtflüssigsten Metalle, und schmilzt, ehe es glühet, bei 612° F.; es bedeckt sich nach dem Schmelzen schnell mit einem grauen Oxyd, das zuletzt eine gelbe Farbe annimmt. Wird dieses Blei=Oxyd unter Zutritt der Luft erhitzt, so nimmt es allmählig eine rothe Farbe an, und bildet das rothe Blei=Oxyd, im Handel Mennig genannt.

§. 185.

2. Maß, Gewicht und Anwendung des Bleies.

Bei den Bauten wird das Molden=, Rollen= und Karniesblei gebraucht. Das Moldenblei hat seinen Namen von der Figur der Molde, nach welcher es gegossen ist, uud woraus das sogenannte Rollenblei, aus diesem,

vermittelst des Walzens, das gewalzte, und hieraus das Karnieß-, oder in schmale, glatte Streifen gezogene Fensterblei verfertigt wird. Das spezifische Gewicht des Bleies ist 11,37, und wiegt ein Kubikfuß rohes Blei im Durchschnitt 794 Pfund, rein gegossenes 780 Pfund, daher ein Kubikzoll 14 bis 14½ Loth enthält.

a. Moldenblei.

Auf den verschiedenen Hüttenwerken hat das Moldenblei abweichende Dimensionen. Auf dem Harze ist die untere Fläche der Molde 18¾″ lang, 6½″ breit, die obere aber 14¾″ lang, 3¾″ breit; die Höhe ist 5⅝″. In Schlesien ist die untere Fläche der Molde 19½″ lang, 6″ breit, die obere 15¾″ lang, 4¼″ breit; die Höhe ist 4¼″. Eine solche Molde wiegt 1¼ bis 1¾ Zentner.

Geschmolzen wird das Moldenblei zum Vergießen der Steinklammern, Stichanker, Mauer- und Schließhaken, zur Befestigung der Statuen, eisernen Geländer, zu den Stufen u. s. w. gebraucht, daher es auch Gießblei genannt wird.

Erfahrungen haben indessen gelehrt, daß das Blei keine große Haltbarkeit gewährt, und nach 30 bis 40 Jahren völlig destruirt wird, besonders wenn es dem Wetter ausgesetzt ist. Man bedient sich daher nur in solchen Fällen noch des Gießbleies, wo es bedeckt bleibt, oder nur in geringer Masse angewendet wird, wie z. B. zum Vergießen der Klammern, eisernen Geländer u. s. w.; dagegen man sich in andern Fällen des Kitts bedient.

b. Rollenblei.

Die Tafel des gewalzten Bleies ist 3 bis 7 Fuß lang, 18 bis 20 Zoll breit, $1/12$ bis $1/16$ Zoll stark.

Beim Rollenblei hat man Tafeln von
13′ Länge, 3½′ Breite und $1/12$″ Stärke, oder
13′ » 2½′ » $1/12$″ » oder
3½, 3 und 2′ Länge, 1½′ Breite und $1/12$″ Stärke.

Letztere Sorte ist die gebräuchlichste in hiesiger Gegend.

Eine Tafel Rollenblei wiegt 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zentner, eine Tafel gewalztes Blei im Durchschnitt
von der großen Sorte 2 Zentner,
» » mittleren » $1\frac{1}{2}$ »
» » kleinen » $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ Zentner.

Das Rollenblei wird zum Versetzen der Werksteine als Unterlage zwischen den Fugen, zum Eindecken der Walme, Forsten, Ecken, Dachfenster, Kehlen, besonders beim Schieferdache, und selbst zum Bedecken ganzer Dachflächen benutzt; auch hat man es häufig zur Bedeckung der Fußböden, innerhalb des Tambours bei Thurmkuppeln in früherer Zeit angewendet. Da die Erfahrung aber gelehrt hat, daß das Rollenblei, selbst mit Oelfarbe angestrichen, nicht von langer Dauer ist, und durch die äußere Luft in Bleikalk verwandelt wird, auch bei Feuersgefahr, wenn es schmilzt, für die Rettenden sehr gefährlich wird; so ist die Anwendung desselben bei Eindeckungen in hiesigen Gegenden nicht mehr gebräuchlich. Das starke Rollenblei wird öfters zu Röhren bei Wasserleitungen gebraucht; allein das in solchen Röhren fließende Wasser ist wegen des sich ansetzenden weißen Pulvers der Gesundheit nachtheilig; es sei denn, daß sie nie vom Wasser leer werden, und die atmosphärische Luft, welche das Zersetzen des Bleies in Kalk veranlaßt, nicht hinzutreten kann, wie bei den Knien der in der Erde liegenden Brunnenröhren u. s. w. der Fall ist. Auch zu Leitstangen bei Blitzableitern wandte man früher das Blei an; indessen ist es hiezu nicht solide genug, weil es vom Blitzstrahle schneller, als das Eisen, zerstört wird.

Das Gewicht eines Quadratfußes Bedachung mit gewalztem Blei und mit der Verschalung wiegt $10\frac{1}{2}$ bis 12 Pfund.

c. Karniesblei.

Wenn das Rollenblei mittelst des sogenannten Blei-

zuges in schmale, glatte Streifen gezogen wird, so erhält man das Tafelblei zum Verglasen der Mistbeetfenster; wird solches aber auf diesem Bleizuge, nach dazu eingerichteten Formen, in schmale, stärkere Streifen mit Ruthen gezogen, so erhält man das Karnießblei zur Verglasung der Fenster ohne Sprossen, und wo die Scheiben in die Nuth eingesetzt werden. (S. Triest's »Handbuch zur Berechnung der Baukosten, 7te Abtheilung, §. 1, bei den Glaserarbeiten.«)

Ein Zentner Moldenblei gibt 1200 Fuß 3/8 Zoll breites und 800 bis 1000 Fuß 1/2 Zoll breites Tafelblei, und 340 bis 500 Fuß 3/4 Zoll breites Karnießblei.

§. 186.

3. Berechnung und Preise des Bleies.

a. Moldenblei.

Auf ein Loch zum Einsetzen einer Stange von 1 Zoll im □, rechnet man 1 bis 2 Pfund; auf ein dergleichen, 1 1/2 Zoll im □, 2 bis 3 Pfund, und auf jeden □Fuß Fuge bei Schlußsteinen 1/8 bis 1/4 Zentner, je nachdem solche mehr oder weniger genau bearbeitet sind. Um eine gewöhnliche Steinklammer zu vergießen, ist 1 1/2 bis 2 Pfund Blei erfoderlich. Beim Vergießen vieler Pilaren und Stangen muß man die Größe des Lochs im Inhalte berechnen, davon den Inhalt des zu vergießenden Theils der Pilaren in Abzug bringen, und für jeden bleibenden Kubikzoll Fuge 12 bis 14 Loth Blei rechnen.

Der Zentner Gießblei wird hier in Berlin mit 8 1/2 bis 10 1/2 Thlr. bezahlt, je nachdem Vorrath vorhanden ist. Im Durchschnitt rechnet man das einzelne Pfund zu 2 1/2 bis 3 Sgr.

b. Rollenblei.

Eine Rolle von 13 Fuß Länge und 2 1/2 Fuß Breite enthält 32 1/2 □Fuß, bei einer Stärke von 1 Linie 390

Kubikzoll, und an Schwere, wenn man den Kubikzoll zu 14 Loth annimmt, 171 Pfund; hienach sind auf den □Fuß ungefähr 5½ Pfund zu rechnen. Für die Falze und Säume muß man von jeder Seite der Tafel 1½″, und noch etwas darüber, abrechnen, da die Rollen gewöhnlich an den Enden schadhafte Stellen haben, welche abgeschnitten werden müssen. Nach Abzug der Falze deckt daher die vorhin angenommene Rolle nur 26½ □Fuß, und es gehören zu **Einem □Fuß gedeckter Fläche 6½ Pfund Rollenblei**, wenn die Stärke des Bleies eine Linie beträgt, 7 bis 8½ Pfund, wenn das Blei ein wenig stärker ist.

Der Zentner starkes Rollenblei wird in Berlin mit 13 Thlr. bezahlt, und steigt dieser Preis um 1 Thlr. für jeden Zentner, so oft das Blei durch die Walzen gezogen wird, um es schwächer zu erhalten. Hienach kostet

der Zentner bei 6½ Pfund Schwere des □Fußes 13 Thlr., und das Pfund 3 Sgr. 6 Pf.;
der Zentner bei 5½ Pfund Schwere des □Fußes 14 Thlr., und das Pfund 3 Sgr. 10 Pf.;
der Zentner bei 4½ Pfund Schwere des □Fußes 15 Thlr., und das Pfund 4 Sgr. 2 Pf.;
der Zentner bei 3½ Pfund Schwere des □Fußes 16 Thlr., und das Pfund 4 Sgr. 5 Pf.

c. **Karniesblei.**

Zu einem Fenster von 3′ Breite und 6′ Höhe gehören

bei 6″ Breite 6″ Höhe der Scheiben 63′ Karniesblei.
» 8¾″ » 8¾″ » » » 42′ »
» 12″ » 12″ » » » 27′ »

Nimmt man nun den Fuß Karniesblei zu 4 Pf. an, so kosten

die 63′ in runder Summe 21 Sgr.
» 42′ » » » 14 »
» 27′ » » » 9 »

Diese Summe durch den Inhalt eines Fensters von 18 □Fuß dividirt, bestimmt die Preise des Karnießbleies, und zwar für den □Fuß Fenster

bei 6″	hohen und	6″	breiten	Scheiben	zu	1 Sgr. 2	Pf.
» $8^3/_4$″	»	» $8^3/_4$″	»	»	»	9	»
» 12″	»	» 12″	»	»	»	6	»

Das Karnießblei wird in der Regel verzinnt, um es gegen das Verwittern dauerhaft zu machen. Für das Tafelblei nimmt man die Hälfte dieser Preise an.

VI. Vom Zinn.

§. 187.

Zinn ist ein Metall, das zwar weich, jedoch härter und feiner ist, als das Blei, dem Silber in der Farbe am nächsten kommt, und unter allen Metallen die geringste eigenthümliche Schwere besitzt, indem der Kubikfuß davon ungefähr 570 Pfund wiegt. Es wird beim Bauen weiter nicht gebraucht, als zum Löthen des Fensterbleies und der Klempner-Arbeiten, auch zu einem ganz dünnen Ueberzuge oder Verzinnung der Thüren- und Fensterbeschläge, um sie besser gegen den Rost zu bewahren; jedoch ist dies auch ziemlich aus dem Gebrauche, und die Beschläge werden lieber mit Oelfarben, wie selbst die Fenster und Thüren, angestrichen.

Zum Löthen des Fensterbleies u. s. w. wird es mit wenigem Blei vermischt und auf Eisen in länglich dünnen Stangen ausgegossen, wo es dann unter dem Namen des Schnell-Lothes bekannt ist.

Der Bedarf des Zinns zum Verlöthen des Bleies an den Fenstern ist nicht zu bestimmen; doch kann man im

Durchschnitt dafür auf den □Fuß Bleifenster 3 Pfennig rechnen.

Der Zentner wird mit 34 bis 35 Thlr. bezahlt, daher das Pfund zu 9½ bis 9⅔ Sgr. zu berechnen ist. Am häufigsten wird das Zinn zum Verzinnen der Eisen- und Kupferbleche angewendet, wie bereits angeführt ist.

Die Bronze zu Statuen besteht gewöhnlich aus 100 Theilen Kupfer, und 30 bis 33 Theilen Zinn; durch den Zusatz des letztern wird solche leichter flüssig, so daß sie alle Vertiefungen der Form genau ausfüllt.

VII. Vom Kupfer.

§. 188.

1. Eigenschaften des Kupfers.

Das Kupfer ist ein elastisches, sehr dehnbares, klingendes Metall, das eine ihm eigenthümliche braunrothe Farbe und einen starken Glanz besitzt. An der Luft überzieht es sich mit einem grünen, kohlensauern Oxyd, das nicht abfärbt, und das darunter liegende Metall vor fernerer Oxydation (wie bei dem Zinke) schützt. Es ist etwas härter, als Silber, durch Hämmern und Strecken wird es spröde, aber wieder weich, wenn es bis zum Rothglühen erhitzt und langsam abgekühlt wird. Das Kupfer ist ferner sehr geschmeidig, streckbar und zähe, so daß es sich leicht verarbeiten und in die verschiedensten Formen treiben läßt. Man kann es auch zu feinem Drahte ziehen, und zu sehr dünnen Blättern schlagen (das unechte Goldblatt oder Goldschaum ist Kupfer). Mit feuchten Lappen gerieben erregt es einen widrigen Geruch, und hat einen unangenehmen Geschmack. Erhitzt man eine polirte Kupfer-

tafel, so läuft ihre Oberfläche vor dem Glühen (wie bei dem Stahl) mit bunten, aber nicht so lebhaften Farben an, deren Schattirungen mehr in einander übergehen. In der Weißglühhitze verbrennt es, unter dem Zutritt der Luft, mit smaragdgrüner Flamme, und verflüchtigt sich in Gestalt eines Rauches, der sich an kälteren Körpern zu einem grünen Oxyd verdichtet. Läßt man es eine Zeit lang, der Luft ausgesetzt, roth glühen, so bekommt es eine blättrige Oberfläche, und bekleidet sich mit braunen und schwarzen Schuppen (Kupfer-Oxyd).

§. 189.

2. Eintheilung des Kupfers.

Wird das auf den Kupfer- und Seigerhütten durch das Schmelzen erhaltene, in großen Kuchen fabrizirte, sogenannte Schwarzkupfer nochmals geschmolzen und hiebei gereinigt, wo es dann auch von außen die braunrothe Farbe erhält, so heißt es Garkupfer (hartes Stück). Zu den meisten Arbeiten der Kupferhämmer zu groß, wird ein solches Stück noch abgepocht, dann in kleine Stücke getheilt, mit den verschiedenen Hämmern so ausgedehnt, als es seine Bestimmung erfodert, und entweder mittelst der Zayne zu Stäben, grobem und feinem Drahte bearbeitet, oder zu Platten oder Tafeln geschlagen, die uns unter dem Namen Kupferplatten bekannt sind; auch wird es in gewisse Formen zu den Kesseln aus dem Gröbsten ohne Ränder bearbeitet. Das Kupfer, wofür der Zoll entrichtet wird, nennt man an verschiedenen Orten Kaufmannskupfer; dasjenige, welches zum Bedecken der Dächer gebraucht wird, Plattkupfer; solches, wenn es zu Kesseln ohne Ränder bestimmt wird, die in einander gesetzt sind, und von 1 bis 20 Pfund steigen, Einsatzkupfer; und Kupfer in Kuchen, von 1 bis 50 Pfund, wenn es zu Kasserollen und andern Küchengeräthen dient. Bei Pulverfabriken und Lagerhäusern werden die vorkommenden Thür- und Fensterbe-

schläge, Riegel u. s. w., der Vorsicht wegen aus Kupfer geschmiedet. Außerdem wird das Kupfer nur als Bleche in dem Bauwesen angewendet.

§. 190.

3. Maß und Gewicht.

Die Bleche, welche zum Decken der Dächer, zu Dachkehlen, Rinnen und Röhren gebraucht werden, haben eine Länge und Breite von $2\frac{1}{2}'$, und enthalten $6\frac{1}{4}$ □Fuß Flächenraum. In der Regel wiegt der □Fuß einer solchen Tafel $1\frac{1}{4}$ Pfund, jedoch hat man auch schwächere, wovon der □Fuß 1 Pfund wiegt.

Eine Tafel von $6\frac{1}{4}$ □Fuß wiegt, den □Fuß zu $1\frac{1}{4}$ Pfund gerechnet, $7\frac{13}{16}$ Pfund,

eine Tafel von $6\frac{1}{4}$ □Fuß wiegt, den □Fuß zu 1 Pfd. gerechnet, $6\frac{1}{4}$ Pfund.

Hienach gehören zu einem Zentner

bei $1\frac{1}{4}$ Pfund Schwere des □Fußes $\frac{110}{7\frac{13}{16}}$ Pfund $= \frac{3520}{250}$ Loth $= 14\frac{1}{12}$ Bleche;

bei 1 Pfund Schwere des □Fußes $\frac{110}{6\frac{1}{4}}$ Pfund $= \frac{3520}{200}$ Loth $= 17\frac{3}{5}$ Bleche,

wofür man, da die Bleche öfters stärker, öfters dünner ausfallen, auf den Zentner im ersten Falle 14, im zweiten Falle 17 Bleche annehmen kann.

Es enthält:	An spezifischem Gewicht, nach Eytelwein.	Ein Kubikfuß enthält Pfund.	Ein Kubikzoll enthält Loth.
Das geschmolzene Kupfer..	7,788	514	$9\frac{1}{2}$
Das Schwedische Kupfer...	8,784	579	$10\frac{2}{3}$
Das Japanische Kupfer.....	9,000	594	11
Der Kupferdraht	8,676	586	$10\frac{8}{9}$

Das Gewicht eines Quadratfußes Bedachung von Kupferblechen ist mit der Verschalung
bei dünnen Blechen 4½ Pfund,
bei stärkeren Blechen 5 Pfund.

Anmerk. Die Bleche, welche zu Kochgefäßen, Kesseln, Blasen, Pfannen u. s. w. dienen, werden von verschiedener Stärke genommen. Dergleichen Gefäße müssen jedoch nothwendig gut verzinnt werden, da die Oxydation den sogenannten Grünspan erzeugt, welcher zu den Giften gerechnet wird.

§. 191.

4. Kupferhämmer.

Außer den Kupferhämmern bei Neustadt-Eberswalde und den Privatwerken in Schlesien, die für unsre Gegend die wichtigsten sind, und gutes Kupfer liefern, rechnet man:

1) das Schwedische und Englische Kupfer, welches besonders sehr geschmeidig ist;
2) das Ungarische, welches feiner, als das Schwedische ist;
3) das Norwegische, welches härter, als das Schwedische, besonders aber zum Stückgießen sehr tauglich ist;
4) das Tyrolische, das von Natur weich und geschmeidig ist;
5) das Französische, welches, wie das Deutsche, hart und spröde ist;
6) das Lothringische und Italienische Kupfer gehört zu den schlechtesten, so wie das Amerikanische, insonderheit das aus Peru, nicht sehr rein ist, und beim Verarbeiten zu viel Verlust gibt; dagegen ist
7) das Japanische das reinste, kommt in kleinen, ½ Pfund schweren Stangen nach Europa, und ist zu den schönen Arbeiten am vorzüglichsten, ob es gleich über 50 Procent theurer, als das Europäische, ist.

§. 192.

5. Berechnung.

Die unter §. 190. beschriebene Platte deckt, nach Abzug der 4 Falze, welche für jede Seite 1½″ beträgt, 27 . 27 = 729 □″ = 5$^1/_{16}$ □Fuß, mithin zu Einer □Ruthe $\frac{144}{5^1/_{16}}$ = 28$^7/_{10}$ Tafeln gehören, wofür man mit Einschluß der Heftbleche 29 Tafeln annehmen kann. An Gewicht enthalten diese 29 Tafeln,

wenn 14 Bleche bei 1¼ Pfund Schwere des □Fußes zu einem Zentner gehören, 228 Pfund,

wenn 17 Bleche bei 1 Pfund Schwere des □Fußes zu einem Zentner gehören, 188 Pfund.

Im ersten Falle beträgt das Gewicht Eines □Fußes verdeckten Kupfers, mit den Falzen und Heftblechen, 1 Pfd. 19 Loth, im zweiten Falle 1 Pfund 10 Loth. Auf diese Weise berechnet man bei allen vorkommenden Dacharbeiten, als Dachkehlen, Gesimsen ꝛc., das Kupfer, bestimmt danach das Gewicht desselben im Verhältniß der Größe der Tafeln, und hienach die Anzahl derselben, wobei aber das Ueberdecken der Falze nicht übersehen werden muß.

Aehnliche Berechnungen erfodern die Braupfannen, die Brantweinblasen, Schlangenröhren und Kessel, wozu jedoch stärkeres Kupfer genommen wird, mithin weniger Platten auf den Zentner gerechnet werden. Da jedoch die vielen kupfernen Nägel zu solchen Geräthen nicht eine genaue Angabe des Gewichtes möglich machen, so muß man mittelst Erfahrungssätzen einen Maßstab nach den verschiedenen Größen der Braupfannen zu erhalten suchen, und nach deren Vollendung das Gewicht durch richtige Wagezettel bestimmen.

Die Gegenstände, welche aus Kupferblech auf Formen getrieben werden, als: Thurmknöpfe, Gesimse, Postamente, Vasen und Verzierungen, können nicht in die Kathegorie gewöhnlicher Klempnerarbeiten gestellt, sondern müssen als

künstliche Arbeiten betrachtet werden, wobei der Maßstab zu den Kosten nach dem Umfang und den Arbeiten, den einzelnen Gliedern, Verzierungen u. s. w. anzunehmen, und wofür demnach weniger das Material, als der Aufwand an Zeit und die Geschicklichkeit des Arbeiters in Rechnung gestellt werden muß. Am häufigsten kommen bei diesen Gegenständen getriebene kugelförmige Thurmknöpfe vor.

Die Oberfläche einer Kugel findet man, wenn man die ihr angehörige Kreisfläche 4mal nimmt.

Hienach enthält

eine	Kugel	von	12″	Durchmesser	4 .	$^{3}/_{4}$	= 3	□F.
»	»	»	18″	»	4 .	1 $^{3}/_{4}$	= 7	»
»	»	»	24″	»	4 .	3 $^{1}/_{8}$	= 12 $^{1}/_{2}$	»
»	»	»	30″	»	4 .	5	= 20	»
»	»	»	36″	»	4 .	7 $^{1}/_{16}$	= 28 $^{1}/_{4}$	»
»	»	»	42″	»	4 .	9 $^{2}/_{3}$	= 38 $^{2}/_{3}$	»
»	»	»	48″	»	4 .	12 $^{1}/_{2}$	= 50	»
»	»	»	54″	»	4 .	16 $^{5}/_{6}$	= 67 $^{1}/_{3}$	»
»	»	»	60″	»	4 .	19 $^{7}/_{12}$	= 78 $^{1}/_{3}$	»

§. 193.

6. Preise.

Auf den Werken bei Neustadt=Eberswalde werden die kupfernen Dachbleche in folgender Art bezahlt:

bis zur Größe von 10 □Fuß, auf den □Fuß 1 $^{1}/_{2}$ Pfd., der Zentner mit 45 Thlr.;

bis zur Größe von 7 $^{1}/_{2}$ □Fuß, auf den □Fuß 1 Pfd., der Zentner mit 46 Thlr.

Das einzelne Pfund der Dachbleche kostet daher im Durchschnitt 12 $^{1}/_{5}$ Sgr.

Der Werth des Kupfers für den einzelnen □Fuß ist anzunehmen:

bei den starken Platten zu 1 Pfund 19 Loth 19 $^{2}/_{3}$ Sgr.
bei den schwachen Platten zu 1 Pfund 10 Loth 16 $^{1}/_{4}$ »

Garkupfer.

Der Zentner kostet hier 33½ Thlr. Je stärker die Bleche sind, desto geringer fallen die Preise für den Zentner aus.

Anmerkung. Es ist der Gebrauch, bei geringen Arbeiten mit dem Kupferschmied den Arbeitslohn mit Einschluß des Kupfers zu verdingen, dagegen bei großen Dachbedeckungen die Kupferbleche für Rechnung des Bau-Fonds anzukaufen und nur den Arbeitslohn zu verdingen.

In der VIsten Abtheilung des „Handbuchs zur Berechnung der Baukosten, von Triest“, findet man Seite 39 u. s. w. die Preise des Arbeitslohns sammt den Materialien zum Eindecken der Dächer zu den Kehlen, Dachrinnen, Abfallröhren, zu den Gefäßen in den Brau- und Brennereien, zu den Kesseln einer Dampffeuerung und zu den auf Formen getriebenen Gegenständen, als: Gesimsen, Knöpfen, Postamenten, Vasen ꝛc., vollständig angegeben.

§. 194.

7. Anwendung.

Von dem Gebrauche des Kupfers zum Decken und zu Brau- und Brennereigeräthschaften wird in der Folge ein Mehreres angeführt werden. Es kann auch angemerkt werden, daß das Kupfer ein Hauptbestandtheil des Glockenguts *) und der sogenannten Bronze **), woraus Statuen,

*) Das Kupfer wird mit Zinn und Messing versetzt; Einige nehmen 10 Theile Kupfer und 1 Theil Zinn, und etwas mehr als 1 Theil Messing; andere zu 2 Pfund Kupfer 1 Pfund Messing und 27 Loth Zinn. Viele halten den Zusatz von Messing für überflüssig. Am besten hält man es daher, wenn 4 Theile Kupfer und 1 Theil Zinn, folglich zu 100 Pfund Kupfer 20, höchstens 25 Pfund Zinn genommen werden. In den ältern Zeiten wurde auch etwas Gold und Silber zugesetzt, weil man dafür hielt, daß die Glocke dadurch einen bessern Klang bekäme: allein ein so geringer Zusatz von 1 oder ½ Pfund Silber zu 1 Zentner kann keine merkliche Wirkung haben. Siehe v. d. Hagen „Beschreibung der Kalkbrüche bei Rüdersdorf“ ꝛc. S. 221.

**) Außer dem Kupfer kommt zu geringen Theilen Zinn und Messing

Vasen und allerlei Ornamente gegossen werden, ingleichen des Kanonen-Metalls ist *). Diese zusammengesetzten Metalle haben aber alle einen Zusatz von andern Metallen, als Zinn, Messing u. s. w.

VIII. Vom Zink.

§. 195.

1. Eigenschaften des Zinks.

Der Zink hat eine bläulich-weiße Farbe und ein strahliges, blätteriges, außerordentlich stark glänzendes Gefüge. An der feuchten Luft überzieht er sich nach einiger Zeit mit einem weißlich-grauen Oxyd, welches das darunter liegende Metall gegen fernere Oxydation schützt. Beinahe so hart als Kupfer, ist er dennoch schwer zu feilen, und macht den Uebergang von den spröden zu den streckbaren Metallen.

In einer Hitze zwischen 215 und 300° F. wird der Zink zum Hämmern geeignet, läßt sich dann zwischen zwei Walzen zu dünnen, biegsamen Blechen strecken, und auf der Ziehbank zu feinem Drahte ziehen, wobei, während der Verarbeitung, jene Temperatur unverändert bleiben muß. Unter diesen Bedingungen läßt sich der Zink schlagen, in Formen eintiefen, prägen und walzen. Wird der Zink bis zu 400° F. erhitzt, und lange Zeit in dieser Temperatur erhalten, so wird er so spröde, daß er sich pülvern läßt.

---

zur Komposizion der Bronze. Vom Bronziren der Zierrathen von Eisen und Gips, s. Stieglitz »Encyklopädie der bürgerlichen Baukunst«, 1ster Theil, S. 338.

*) Siehe v. d. Hagen »Beschreibung des Kupferhammers bei Neustadt-Eberswalde«, S. 222, Anmerk. h. h.

Sein Schmelzpunkt ist 700° F., oder wenn er anfängt weiß zu glühen. Schmelzt man ihn unter dem Zutritt der Luft, so überzieht er sich mit einem Oxyd; erhitzt man ihn bis zum Hellrothglühen, in Berührung mit der Luft, so verbrennt er mit einer glänzenden hellblauen Flamme; der aufsteigende Rauch wird als ein weißes, lockeres Pulver, oder flockiges Gewebe, mit dem Luftzuge fortgerissen.

Anmerk. Wo man zur Gewinnung an Bodenraum sich hoher Dächer bedient, werden die Gebäude in hiesiger Gegend mit Dachziegeln bedeckt; wo man aber des bessern Ansehens wegen flache Dächer wählt, wurden diese in früherer Zeit mit Kupfer und Eisenblechen bedeckt, bis man im Jahre 1813 auf der hiesigen Königl. Eisengießerei die ersten Versuche mit Zinkblechen machte.

Die größere Leichtigkeit und Wohlfeilheit der Zinkbleche gegen die von Kupferblechen, und daß sie nach den bisherigen Erfahrungen in freier Luft durch die Oxydation nicht sehr zerstört werden, veranlaßte bald eine größere Anwendung.

Der längere Gebrauch dieser Zinkplatten wird entscheiden, ob die mehreren Kosten derselben gegen die der Ziegeldächer durch die längere Dauer wieder ersetzt werden.

§. 196.

2. Maß und Gewicht.

Man hat dreierlei Formen der Bleche.

	Selbige enthält		
	an Länge Fuß.	an Breite Fuß.	an Fläche □ Fuß.
von der großen Form	$2\frac{2}{3}$	2	$5\frac{1}{3}$
von der mittleren Form.....	3	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
von der kleinen Form	2	$1\frac{1}{2}$	3

Bei den Platten mit geringen Breiten entstehen viel mehr Falze auf dem Dache, die dann auch mehr Zink erfodern, und mehr Arbeitslohn veranlassen, daher die Anwendung der großen Form vorzuziehen ist, auch in der Regel angenommen wird.

Das spezifische Gewicht des Zinkes ist 7,19, und ein Kubikfuß wiegt 474 bis 480 Pfund.

Das Gewicht eines Quadratfußes Bedachung von Zinkblechen wiegt mit der Verschalung bei starken Zinkblechen $5\frac{1}{2}$ bis $5\frac{3}{4}$ Pfund, bei gewöhnlichen Zinkblechen 5 bis $5\frac{1}{4}$ Pfund.

§. 197.

3. Berechnung.

Für die stehenden und niedergeschlagenen Falze kann man im Durchschnitt $1\frac{1}{2}''$ Breite von dem Rande jeder Tafel in Abzug bringen. Die Stärke der Platten, folglich auch ihre Schwere, ist verschieden. Man rechnet 14, 15, auch 16 Tafeln auf den Zentner. Hierauf begründen sich folgende Berechnungen zu den gewöhnlichen üblichen Tafeln:

a. unverdeckt enthält jede Tafel:

14 Tafeln auf den Zentner gerechnet $\frac{110}{14} = 7\frac{6}{7}$ Pfund,

und der □Fuß $\frac{7\frac{6}{7}\text{ Pf.}}{5\frac{1}{3}\ \square\text{Fuß}} = 1\frac{1}{2}$ Pfund;

15 Tafeln auf den Zentner gerechnet $\frac{110}{15} = 7\frac{1}{3}$ Pfund,

und der □Fuß $\frac{7\frac{1}{3}\text{ Pfund}}{5\frac{1}{3}\ \square\text{Fuß}} = 1\frac{3}{8}$ Pfund;

16 Tafeln auf den Zentner gerechnet $\frac{110}{16} = 6\frac{7}{8}$ Pfund,

und der □Fuß $\frac{6\frac{7}{8}\text{ Pfund}}{5\frac{1}{3}\ \square\text{Fuß}} = 1\frac{1}{4}$ Pfund.

b. in gedeckter Fläche:

Die Fläche einer gedeckten Tafel enthält, nach Abzug der Falze, $768\ \square'' - (112 \cdot 1\frac{1}{2}'') = 768\ \square'' - 108 = 600\ \square'' = 4\frac{1}{6}\ \square$Fuß. Es gehören daher zu einer □Ruthe 34 Tafeln. Diese enthalten an Gewicht:

bei 14 Tafeln auf den Zentner gerechnet $\frac{34}{14} = 2\frac{3}{7}$ Zentner, mithin $\frac{267\text{ Pfund}}{144\ \square'} = 1\frac{5}{6}$ Pfund auf den □Fß.;

bei 15 Tafeln auf den Zentner gerechnet $^{34}/_{15} = 2^{4}/_{15}$ Zentner, mithin $\frac{249 \text{ Pfund}}{144 \,\square'} = 1^{3}/_{4}$ Pfund auf den □Fß.; bei 16 Tafeln auf den Zentner gerechnet $^{34}/_{16} = 2^{1}/_{8}$ Zentner, mithin $\frac{234 \text{ Pfund}}{144 \,\square'} = 1^{5}/_{8}$ Pfund auf den □Fß.

Man hat noch stärkere Platten, wo der □Fuß gedeckter Fläche 2 bis 2½ Pfund wiegt; die Erfahrung lehrt aber, daß die Falze bei so starken Tafeln eine zu starke Masse bilden, die Tafeln bei einer Erschütterung, Umhergehen u. s. w. leicht nachgeben, und bei den Falzen daher häufig Risse entstehen. Alle bisher geschehenen Deckungen mit Zinkblechen beweisen, daß die Tafeln großer Form in Hinsicht der Form und der Schwere die vorzüglichsten zur Deckung bleiben, und, weil die Tafeln nicht alle von gleicher Schwere ausfallen, der □Fuß gedeckter Fläche zu 1½ Pfd. im Durchschnitt anzunehmen ist.

Die Anwendung der Zinkbleche von geringerer Stärke, wo der □Fuß gedeckter Fläche 1¼, 1, auch wol ¾ Pfd. wiegt, ist bei Dächern, besonders wenn sie sehr flach sind, nie anzurathen, weil sie an Solidität verlieren, auf welche man beim Zink sehr sehen muß, der mehr als andre Metalle dem Ausdehnen in der Wärme und dem Zusammenziehen in der Kälte ausgesetzt ist.

Auf das gute Walzen des Zinks in den Hüttenwerken kommt Alles an, und der Wärmegrad, wobei das Walzen geschieht, muß genau beobachtet werden; da dies aber große Schwierigkeiten hat, so findet sich in der Regel manche rissige Platte bei den Lieferungen, und man kann immer 5 bis 8 p. C. Ausschuß rechnen, welcher, nach erfolgter Ermittelung des wirklichen Bedarfs, hinzu zu rechnen ist.

Bei der Deckung mit Falzen werden die Bleche auf der Schalung, mittelst kupferner Heftbleche, befestigt, die mit in die Falze hineingetrieben werden, und mithin die Zinkplatten an dem Schalholze festhalten. Auf jede Tafel der großen Sorte rechnet man 4 Stück, auf jede Tafel der kleinen Sorte 2 Stück solcher Heftbleche. Das Stück

wiegt im Durchschnitt $1\frac{1}{4}$ Loth, und gehören zu 1 □Ruthe Deckung im Durchschnitt 136 Heftbleche, oder 5 Pfund 10 Loth Kupfer, das Pfund zu $22\frac{1}{2}$ Sgr. mit der Zurichtung und den Nägeln.

§. 198.

4. Preise.

Rechnet man 14 Tafeln großer Form auf den Zentner, so enthalten diese $14 \cdot 5\frac{1}{3}$ □Fuß $= 74\frac{2}{3}$ oder 75 □Fuß, und es können damit in verdeckter Fläche, den □Fuß zu $1\frac{1}{2}$ Pfund gerechnet, 50 □Fuß Fläche gedeckt werden. Wird der Zentner Zinkbleche mit $10\frac{1}{2}$ Thlr. bezahlt, so kostet der □Fuß dieser gedeckten Fläche an Zink $\frac{315 \text{ Sgr.}}{50 \text{ □Fuß}} = 6$ Sgr. $3\frac{3}{10}$ Pf., wofür man $6\frac{1}{3}$ Sgr. annehmen kann.

Bei dem jetzt wohlfeiler gewordenen Zinke, wo der Zentner mit $8\frac{1}{3}$ Thlr. bezahlt wird, kostet der □Fuß Material nur 5 Sgr. Dieser Zinkbedarf ist nach den Dachbedeckungen zum neuen Exerzierhause in der Karlsstraße und bei der neuen Reitbahn für die Königliche Lehr-Escadron hieselbst angenommen, welche Eindeckungen nach der in den Niederlanden üblichen Deckungsart in Ausführung gebracht sind, und zur Zeit die mehrste Anwendung findet. Bei dieser Deckung fallen die kupfernen Heftbleche fort. Selbige, so wie die Nägel, werden von Zink gefertigt. Rechnet man zu diesen Kosten den Arbeitslohn und die Verschalung hinzu, so kostet der □Fuß, bei dem Preise von $10\frac{1}{2}$ Thlr. für den Zentner:

	Sgr.	Pf.
Material à □Fuß	6	4
Arbeitslohn, mit Einschluß der Anfuhr des Materials, des Aussuchens desselben, der Zinknägel u. s. w.	3	—
Verschalung, incl. Material	1	6
in Summa	10 Sgr.	10 Pf.

Bei dem Preise von 8 1/6 Thlr für den Zentner:

	Sgr.	Pf.
Materialien à □Fuß	5	—
Arbeitslohn	3	—
Verschalung u. s. w.	1	6
in Summa	9 Sgr.	6 Pf.

Bei Deckungen mit kupfernen Heftblechen rechnet man auf jede Tafel

der großen Sorte 4 Heftbleche,
der mittlern » 3 »
der kleinen » 2 »

Es gehören daher zu einer Ruthe Deckung
mit großer Form 34 . 4 = 136 Heftbleche, à 1 1/4 Loth = 5 Pfund 10 Loth Kupfer,
mit mittlerer Form 43 . 3 = 129 Heftbleche, à 1 1/4 Loth = 5 Pfund 1 Loth,
mit kleiner Form 68 . 2 = 136 Heftbleche, à 1 1/4 Loth = 5 Pfund 10 Loth.

Nimmt man nun das Pfund Kupfer mit der Zurichtung zu 22 1/2 Sgr. an, so kostet das Loth 8 bis 9 Pf.

Auf gleiche Weise kann man den Bedarf an Zink und die Kosten zu den Platten berechnen, die eine geringere Fläche enthalten, z. B. bei 14 Platten auf den Zentner die Tafel zu 4 1/2 □Fuß. Selbige enthalten 14 . 4 1/2 □Fuß = 63 □Fuß, und es können in verdeckter Fläche, den □Fuß zu 1 1/2 Pfund gerechnet, 42 □Fuß Fläche damit gedeckt werden. Wird der Zentner mit 10 1/2 Thlr. bezahlt, so kostet der Zink zu einem □Fuß gedeckter Fläche $\frac{315}{42}$ = 7 1/2 Sgr., und wenn der Zentner mit 8 1/6 Thlr. bezahlt wird, der □Fuß 5 Sgr. 7 1/5 Pf. Je kleiner daher die Tafeln bei gleicher verlangter Schwere von 1 1/2 Pfund à □Fuß ausfallen, desto theurer wird das Deckungsmaterial. Es gibt zwar Klempner und Kupferschmiede, welche den □Fuß Deckarbeiten mit Einschluß des Zinks für 6 Sgr. 10 1/2 Pf., oder 7 1/2 Sgr., unter Versicherung dauerhafter

Arbeiten, übernehmen; es haben aber Erfahrungen bewiesen, daß dergleichen Deckungen bald bedeutende Reparaturen erfoderten und selbst neu umgedeckt werden mußten. Leichte Bleche ohne Auswahl, schlechte Falze und Heftbleche, und ein geringer Verdung mit den Gesellen waren die Ursachen dieser schlechten Erfolge.

Anmerk. Auf den Hüttenwerken in Ober-Schlesien nimmt man rohen Zink zum Verwalzen an, und zahlt für Arbeitslohn, Hüttenzins u. s. w. für den Zentner 3 Thlr.

Zinknägel werden nach Pfunden verkauft, und zwar:
bei 2½″ Länge das Pfund zu 9 Sgr.
bei 1½″ Länge das Pfund zu 10 Sgr.

Zinkzwecken von $^{11}/_{12}$″ das Tausend zu 2 Thlr.

Zinkdraht, in der Dicke des schwarzen Messingdrahts, für den Zentner 18 Thlr.;
in der Dicke des blanken Messingdraths,

von N° 1 bis 9,	der Zentner	zu 31	Thlr.
von N° 10 bis 18	» »	» 36	»
von N° 19 bis 24,	» »	» 37	»
von N° 25	» »	» 40	»

Die Preise über die Deckung der Zinkbleche, mit Einschluß der Materialien zu den Dächern aller Art, zu den Kehlen, Dachrinnen und Abfallröhren, zur Abdeckung der Haupt- und Brustgesimse, desgleichen zu allen Gegenständen, welche aus Zinkblech auf Formen getrieben werden, als Gesimse, Thurmknöpfe, Postamente, Vasen u. s. w., sind in dem VIten Theile des »Triest'schen Handbuchs«, Seite 23 ff., ausführlich angegeben.

§. 199.

5. Anwendung.

Da diese Deckungsart sich immer mehr verbreitet *), so wird in den folgenden Theilen, beim Abschnitt von der

*) In den letzten 10 Jahren sind die Dächer vieler großen Königl. Gebäude mit Zink bedeckt worden, als: das Zeughaus, die Ingenieur- und Artillerie-Schule, das Schauspielhaus, die Hauptwache am Zeughause, die Gebäude am Potsdammer-Thore, der Dom, das Königl. Schloß, das Museum, die Werdersche Kirche, die Ko-

Bedeckung der Dächer, über die Konstruktion der Zinkdächer nach den hier in Ausführung gebrachten Methoden das Weitere abgehandelt werden.

IX. Vom Messing.

§. 200.

Anfertigung des Messings.

Messing, welches auch gelbes Kupfer genannt wird, ist ein durch Kunst, aus einer Mischung von Kupfer und Zink, oder Galmei, hervorgebrachtes Metall, welches sich hämmern, schaben, feilen, drehen und poliren läßt, auch die Vergoldung und Versilberung leicht annimmt. Das geschmolzene Messing (Stückmessing), welches dann besonders spröde ist, wenn der Galmei nicht vollständig metallisch hergestellt ist, wird nochmals geschmolzen und dann verarbeitet. Das gereinigte (mundirte) Messing gießt man theils zu dickeren oder dünneren Walzen (letztere zur Drahtzieherei), theils zu Tafeln zwischen zwei Granitstücken oder Platten, deren jede eine rechteckige Vertiefung hat. Die so erhaltenen Tafeln werden mit Sägen zerschnitten, und mittelst Hämmer, welche durch Wasser getrieben werden, zu Blechen (Latun) gestreckt.

§. 201.

Verschiedne Sorten von Messing.

Man hat verschiedene Sorten von Messing im Bauwesen:

---

lonnade der Spittelbrücke, das Exerzierhaus in der Karlsstraße, die Reitbahn für die Lehr-Eskadron, mehrere Kirchen, Magazine, das Opernhaus, die große Reitbahn des Stallmeisters Seeger, und viele Privatgebäude in und um Berlin, Potsdam und Charlottenburg.

1) Kessel-Messing;
2) Latun, und zwar schwarzes, gebeiztes und nicht geschabtes, gebeiztes und auf einer Fläche geschabtes, gebeiztes und auf beiden Flächen geschabtes, rothes Latun, und Trommelblech;
3) Rollmessing, und zwar einfach geschabtes und doppelt geschabtes;
4) Messing, aus welchem Draht gezogen wird, und zwar schwarzer, gebeizter, feiner, blanker, geglühter blanker, Klavierdraht und Draht zu Springfedern;
5) Stück- oder Gußmessing;
6) Werkstätte-Waaren, als Kessel, Pfannen rc.

§. 202.

Maß und Gewicht.

Das Messing enthält:

	An spezifischem Gewichte, nach Eytelwein.	Ein Kubikfuß wiegt nach Berlin. Pfunden.	Ein Kubikzoll wiegt nach Lothen.
Gegossen....................	8,396	554	10 5/9
Als Messingdraht.........	8,544	564	10 7/27

Die folgenden Dimensionen sind diejenigen, nach welchen das Messing auf dem Königl. Hüttenwerke zu Hagermühle, bei Neustadt-Eberswalde, fabrizirt wird.

Das schwarze Latun besteht

1) in ordinärem schwarzen Latun von Lit. A bis N, zu 12 und 14 Zoll Breite; und
2) in schwarzen Spritzenblechen von Lit. A bis N, die über 14 bis 18 Zoll breit sind. Die Buchstaben bezeichnen die verschiedene Dicke der schwarzen Latun-Sorten.

Das gebeizte, das gebeizte und geschabte, auch das rothe Latun besteht in Tafeln von verschiedener Dicke

und Breite. Die verschiedene Dicke wird durch Zahlen bezeichnet; N° 1. ist die dickste, und N° XVII. die dünnste Sorte.

Die	Breite	der	Tafeln	N°	1.	ist	$2\frac{1}{2}$	Zoll.
»	»	»	»	»	2.	»	$3\frac{1}{2}$	»
»	»	»	»	»	3.	»	$4\frac{1}{4}$	»
»	»	»	»	»	4.	»	5	»
»	»	»	»	»	5.	»	6	»
»	»	»	»	»	V.	»	6	»
»	»	»	»	»	6.	»	$6\frac{3}{4}$	»
»	»	»	»	»	VI.	»	$6\frac{3}{4}$	»
»	»	»	»	»	7.	»	$7\frac{5}{8}$	»
»	»	»	»	»	VII.	»	$7\frac{5}{8}$	»
»	»	»	»	»	8.	»	$8\frac{1}{2}$	»
»	»	»	»	»	VIII.	»	$8\frac{1}{2}$	»
»	»	»	»	»	9.	»	$9\frac{1}{4}$	»
»	»	»	»	»	10.	»	10	»
»	»	»	»	»	11.	»	$10\frac{7}{8}$	»
»	»	»	»	»	12.	»	$11\frac{3}{4}$	»
»	»	»	»	»	13.	»	$12\frac{1}{2}$	»
»	»	»	»	»	14.	»	$13\frac{1}{2}$	»
»	»	»	»	»	XIV.	»	$13\frac{1}{2}$	»
»	»	»	»	»	15.	»	$14\frac{1}{2}$	»
»	»	»	»	»	16.	»	15	»
»	»	»	»	»	17.	»	16	»
»	»	»	»	»	XVII.	»	16	»

Sobald die mit Buchstaben, von Lit. A bis N bezeichneten schwarzen Latunsorten geschabt verlangt werden, gehören sie ebenfalls zum geschabten Latun.

Die Länge und Stärke der Trommelbleche richtet sich nach der Größe der Trommeln, und ist daher verschieden.

Rollmessing ist eine Blechsorte, welche 8 bis 10 Zoll breit, und dünner als das Latun ist.

Der schwarze Draht unterscheidet sich in der Dicke

durch Nummern, von N° 1. bis 27, von denen N° 1. die dickste Sorte ist, und wird in 1/8 Preußische Zentner schweren Ringen eingebunden.

Der blanke Draht wird in Ringen zu 5 Pfund schwer (also 22 Ringe auf einen Preußischen Zentner) eingebunden.

Die Sorten desselben unterscheiden sich, ihrer Dicke nach, ebenfalls durch Nummern, von N° 1. bis 25; die Nummern werden auf den Plomben bemerkt.

§. 203.

Preise.

Die in §. 203. angegebenen Sorten von Messing werden auf dem Hüttenwerke zu Hegermühle nach folgenden Preisen, gegen baare Bezahlung, verkauft.

I. Kessel.

	Für den Zentner.	
Fertige Kessel	50	Thlr.
Kessel-Schalen	48	»

II. Latun.

Schwarzes	42	Thlr.
Gebeiztes und nicht geschabtes	44	»
Gebeiztes und auf einer Fläche geschabtes	48	»
Gebeiztes und auf beiden Flächen, oder doppelt geschabtes	50	»
Trommelblech	54	»
Rothes Latun	53	»

III. Rollmessing.

Einfach geschabtes:

N° 1 und 2	50	Thlr.
» 3	52	»
» 4	54	»
» 5	56	»

Für den Zentner.

Doppelt geschabtes:

Nº 1 und 2	53	Thlr.
» 3.	55	»
» 4.	57	»
» 5.	56	»

IV. Draht.

a. Schwarzer Draht:

Nº 1 bis 26	40	Thlr.
» 27	41	»
Tombackdraht	50	»

b. Gebeizter Draht:

Nº 1 bis 26	41	»
» 27	42	»

c. Feiner und blanker Draht:

von Nº 1 bis 18	45	»
» » 19 bis 21	46	»
» » 22 bis 24	47	»
» » 25	48	»
Tombackdraht	55	»

d. Geglühter, blanker Drath:
Von allen Nummern für den Zentner 2 Thlr. mehr, als gewöhnlicher.

e. Klavier-Draht:

Für das Pfund.

Nº 1.	—	Thlr.	13	Sgr.
» 2.	—	»	14½	»
» 3.	—	»	16	»
» 4.	—	»	17½	»
» 5.	—	»	19	»
» 6.	—	»	20½	»
» 7.	—	»	22	»
» 8.	—	»	23½	»
» 9.	—	»	25	»
» 10.	—	»	26½	»

			Für das Pfund.	
N° 11	—	Thlr.	28	Sgr.
» 12	—	»	29 ½	»
» 13	1	»	2	»
» 14	1	»	6	»

f. Springfedern zu gleichen Preisen wie der Klavier-Draht.

V. Stück- oder Gußmessing.

	Für den Zentner.	
N° 1	32	Thlr.
» 2	27	»
» 3	26	»

VI. Werkstätte-Waaren.

	Für das Pfund.	
Verzinnte Kochtöpfe	17	Sgr.
Schmortöpfe	19	»
Fischpfannen	19	»
Wasserkellen	19	»

(Die Preise der übrigen Beckenschläger-Waaren richten sich nach den Preisen des Messings und nach dem Arbeitslohne.)

	Für den laufenden Fuß gewöhnlicher Art.	
Fenstersprossen	7 ½	Sgr.
Fenstersprossen, stark und sauber gezogen	15	»
Fensterleisten	3	»

	Für das Pfund.	
Gegossene Mörser	15	Sgr.
» Plätteisen	15	»
» Blasenhähne	15	»
» Glocken	18 ½	»

§. 204.

Anwendung.

In ganzen Massen wird das Messing bei den Bau-

ten zu Vorreibern und Knöpfen an den Fenstern, zu Aufziehknöpfen an den Thüren, zu allerlei Verzierungen, zu Wasserhähnen an Gefäßen u. s. w. gebraucht, die öfters nur eine gewöhnliche Politur, in Prachtzimmern aber auch eine ächte Vergoldung erhalten. In Blechplatten wendet man es zu Ofenthüren, zu den Kastenschlössern und zum Belegen verschiedener Eisenwaaren an.

X.

§. 205.

Absolute Stärke des Kupfers, Zinkes, Messings und Bleies, nach Accum.

Ueber die absolute Festigkeit des Kupfers hat vorzüglich Muschenbrock sehr interessante Versuche angestellt, und diese beweisen, daß die Haltbarkeit des gegossenen Kupfers sehr verschieden von der des gehämmerten Kupfers ist. Die Versuche wurden mit Parallelepipeden von 0,17 rheinländischen Zoll Breite und Dicke gemacht. Die folgenden Zahlen zeigen das Gewicht in Preußischen Pfunden, wodurch der Riß bewirkt wurde, und diese sind zur bessern Vergleichung auf eine Fläche von einem Preußischen □Zoll reduzirt.

		Gegossen.	Geschlagen.
Kupfer	von Chili	375 (12,975)	
»	aus Schweden	1054 (36,468)	1065 (37,849)
»	aus Ungarn	895 (30,967)	
»	aus Japan	573 (19,823)	
»	unbekannt	638 (22,075)	1098 (17,991)
»	»		1156 (39,998)
»	spanisches	809 (27,992)	
»	»	578 (19,999)	
»	»	404 (13,979)	

Diese Resultate sind außerordentlich abweichend, denn der Unterschied fällt zwischen 13,000 und 36,500, der in

der verschiedenen Reinheit der Metalle sich begründen muß. Die absolute Haltbarkeit des gehämmerten Kupfers würde also durch 38,500 auszudrücken sein.

Morveau fand, daß ein Kupferdraht von 2 Millimeter (0,9176 Rheinl. Linien) im Durchmesser, mit einer Belastung von 137,399 Kilogrammen zerriß. Dieses würde eine absolute Festigkeit des gegossenen Kupfers = 63,887 Preußischen Pfunden auf den □Zoll geben.

Rennie machte Versuche über die absolute Stärke des Englischen Kupfers mit Stangen, welche ½ Englischen Zoll im Querschnitte hatten. Eine Stange gegossenes Kupfer zerriß mit einer Belastung von 1192 Englischen Pfunden. Dies gibt für den Rheinländischen □Zoll Querschnitt eine Last von 19,536 Preuß. Pfunden. Eine Stange geschlagenes Kupfer trug bis zum Zerreißen eine Last von 2112 Pfunden, so daß die Festigkeit einer Querschnittsfläche von 1 Rheinl. □Zoll durch 34,618 Preußische Pfunde würde auszudrücken sein.

Morveau fand, daß ein Zinkdraht von 2 Millimeter im Durchmesser, mit einem Gewichte von 49,79 Kilogrammen zerriß. Dies gibt für 1 Rheinl. □Zoll Durchschnittsfläche eine absolute Festigkeit von 23,160 Preuß. Pfunden.

Nach Muschenbröck zerriß eine 0,17 Zoll im Querschnitt haltende Zinkstange durch eine Belastung von 76 Pfunden, und in einem andern Versuche erfolgte der Riß mit 85 Pfunden. Die absolute Haltbarkeit des Zinkes würde nach diesem Resultate sein = 2630 bis 2872 Preuß. Pfunden für die Querschnittsfläche eines Rheinl. □Zolles. Durch das Ausdehnen scheint also die Größe der Haltbarkeit beträchtlich vermehrt zu werden. Messingdraht, 0,85 Millimeter im Durchmesser, trug nach Defour's Versuchen, auf eine Querschnittsfläche von 1 Quadratmillimeter berechnet, 84,4 Kilogramme. Ein Rheinl. □Zoll würde also 124,538 Preußische Pfunde tragen können. Ein Messingdraht von 1,9 Millimeter im Durchmesser trug auf 1 Qua-

dratmillimeter beinahe 66,1 Kilogramme, dieses gibt ein Gewicht = 96,393 Preuß. Pfunden für den Rheinländischen □Zoll.

Rennie zerriß eine Stange Blei, ¼ Engl. Zoll im Quadrat, mit 1114 Pfunden. Eine Querschnittsfläche von 1 Rheinl. □Zoll würde also 1860 Preuß. Pfunde tragen können.

XI.

§. 206.

Relative Stärke des Kupfers, Messings und Bleies.

Ein Würfel von gegossenem Kupfer, von dessen Seitenlinien jede 9,25 Zoll war, wurde durch eine Belastung von 7318 Pfunden zerdrückt, = 119,238 Preuß. Pfunden auf den □Zoll.

Ein Würfel von derselben Größe, von gehämmertem Kupfer, ward durch eine Belastung von 3427 Pfunden um 1/16 seiner Höhe zusammengedrückt, und wenn man die Kraft zu 6440 Pfund vermehrte, wurde er um ⅓ seiner ursprünglichen Höhe zusammengedrückt. Erstere Kraft gibt 56,267 Preuß. Pfunde, und letztere 105,558 auf den Rheinl. □Zoll.

Ein messingener Würfel von derselben Abmessung ward durch ein Gewicht von 3213 Pfunden um 0,1 seiner Höhe, und durch eine Kraft gleich 10,304 Pfunden um 0,5 seiner Höhe zusammengedrückt. Erstere Belastung gibt 52,660, und letztere 168,777 Preuß. Pfunde auf den Rheinl. □Zoll.

Ein Würfel von Blei, von derselben Größe, wurde durch eine Last von 483 Pfunden um die Hälfte seiner Höhe zusammengedrückt. Dies würde einem Gewichte von 7917 Preuß. Pfunden auf den Rheinl. □Zoll entsprechen.

XII.

§. 207.

Ueber die verhältnißmäßige Dauer verschiedener Arten metallener Bedachungen, und Resultate derselben, nach angestellten Versuchen.

Um die Dauer verschiedener Arten metallener Bedachungen zu bestimmen, sind vom hiesigen Königl. Ober-Berg-Amte sowol hier in Berlin, als in dem Königl. Messingwerke zu Neustadt-Eberswalde, Bleche von Kupfer, Zink und Blei, von 1 □Fuß, auf gewöhnliche Dachflächen aufgelegt, und zwar ein dergleichen Blech auf der Mittagsseite, und eins auf der Mitternachtsseite. Das Gewicht wurde genau bemerkt, und nach Verlauf von 7 Jahren untersucht.

Die Resultate sind in den am Schlusse dieses Bandes mitgetheilten Tabellen unter Tab. VI. angegeben.

Aus diesen Versuchen scheint hervorzugehen, daß die Bleche, vielleicht mit Ausnahme des Bleies, nicht an Gewicht verloren hatten.

XIII.

§. 208.

Vom Golde und Silber.

Obgleich die edlen Metalle, als Gold und Silber, in der Baukunst wegen ihrer Kostbarkeit nicht angewendet werden, so kommen dennoch Verzierungen vor, wo man sich, namentlich zu Vergoldungen 2c., derselben als geschlagener Blätter bedient.

a. **Vom Golde.**

Bei unsern Prachtbauwerken wird das Gold als Blatt-

gold oder Goldschaum zur Vergoldung architektonischer Glieder und Verzierungen gebraucht. Man unterscheidet folgende Goldblattsorten:

1) Feingold, 2) Süßhalbgeschlagen, 3) Hochhalbgeschlagen, 4) Mittelhalbgeschlagen, 5) Breitgold, 6) Franzgold, 7) Fabrikgold, 8) Zwischgold.

Echte Vergoldung nennt man diejenige, wo die aus dem feinsten Golde geschlagenen Blätter auf Holz, Stein, oder Gips gebracht, alsdann aber durch die Politur glänzend gemacht oder glatt gelassen werden; unechte Vergoldung, wenn die aus Silber geschlagenen Blätter nach dem Auftrage auf Holz mit einem sogenannten Goldfirniß übertragen werden, der entweder polirt wird, oder matt bleibt.

Eine andere Art der Vergoldung von Metallgold ist die, wo die Blätter aus geschlagenem gelben Metall bestehen; sie widersteht aber weder den Einwirkungen der Luft, noch gewährt sie eine lange Dauer, und wird nur zu Verzierungen bei Festlichkeiten &c. auf kurze Zeit dienlicher Gegenstände angewendet.

Die Vergoldung auf Holz, Stein oder Gips erfodert entweder einen Wasser- oder einen Oelgrund. Die Vergoldung auf Metall wird nur mit einem Polirstahl glatt aufgedrückt, dann wird das belegte Metall geglüht, wobei sich das Gold genauer damit vereinigt, und nachher mit dem Polirstahle geglättet wird. Eisen polirt man nach der Vergoldung und dem Glühen mit Jaspis.

Die Oelvergoldung gebraucht man an solchen Orten und zu solchen Sachen, die der freien Luft und Witterung ausgesetzt sind.

Die Wasservergoldung auf Leimgrund erfodert mehr Zubereitung, auch mehrere Kunstfertigkeit; kann aber weder Regen, noch sonstige Nässe vertragen, verdirbt leicht, und das Gold springt ab. Die Oelvergoldung behält größtentheils einerlei Ansehen, dagegen die Wasservergoldung glänzender und matter darzustellen ist, und mehr Schatten und Reflexe bildet. Alle Vergoldungen erfodern, bevor man die

Vergoldung auftragen kann, einen Grund (Poliment), dessen Bestandtheile entweder mit Wasser, oder mit Oel abgerieben werden. Der Wassergrund besteht gewöhnlich aus rothem Bolus, etwas Röthel und Wasserblei, wovon jedes für sich zuerst in klarem Flußwasser, nach erfolgtem Trocknen und gehöriger Vermischung aber mit etwas Baumöl abgerieben wird. Diejenigen Stellen, welche einen Glanz erhalten sollen, werden mit diesem Poliment überstrichen, dagegen diejenigen Stellen, die man matt vergolden will, mit einer dünnen Leimfarbe von hellem Oker überstrichen werden. Der Oelgrund besteht aus einer Mischung von Bleiweiß, Silberglätte und etwas Umbra: sie wird mit Mohnöl abgerieben, mit demselben Oele eingerührt, an die Sonne gestellt und destillirt. Die Wasservergoldung erfodert zuerst das Leimtränken, dann das Anstreichen mit einem Kreidegrunde, dann einen gelben Anstrich aus hellem Pergamentleim, und mit Wasser sehr fein abgeriebenem Ocker, welche Masse heiß mit einem Pinsel aufgetragen wird. Alsdann folgt der vorhin beschriebene Wassergrund, welcher einen Zusatz von reinem Pergamentleim erhält, und den darauf gelegten Goldblättern als Farbengrund dient.

Nunmehr erfolgt das Auftragen der Goldblätter selbst, wozu man sich feiner Pinsel zum Anfeuchten der zu vergoldenden Stellen, der Anschießpinsel, um die Goldblätter aufzulegen, und des Goldkissens, auf welchem die Goldblätter ausgebreitet werden, bedient. Zum Anfeuchten nimmt man gewöhnlich Kornbrantwein, welcher den Farbengrund wieder klebrig macht. Man muß die besten Goldblätter wählen, d. h. die, welche von gleicher Farbe und nicht löcherig sind.

Hierauf erfolgt die Politur derjenigen Stellen, welche glänzend erscheinen sollen, und wozu man sich des sogenannten Blutsteins, oder des ganz glatt geschliffenen Achats bedient. Ist die Glanzvergoldung vollendet, so erhalten die Stellen, welche matt bleiben sollen, einen dünnen und sanften Anstrich (Matte) von einem reinen, etwas warm

gemachten Pergamentleim; man überstreicht damit aber nur einmal das Gold, und sucht es in alle Vertiefungen zu bringen, wodurch das Gold zugleich fest auf dem Grunde haftet.

Finden nach diesem Vergolden noch einige feine Risse Statt, oder hat sich etwas vom Golde abgelöset, so zerschneidet man Goldblätter in kleine Theilchen, und trägt diese mit einem kleinen Pinsel auf, nachdem man den Ort, wo etwas fehlt, mittelst eines Pinsels angefeuchtet hat.

Zuletzt gibt man der Vergoldung die sogenannte Helle. Hiezu dient eine Flüssigkeit, die aus 1 Loth Drachenblut, 4 Loth Orleans, 4 Loth Gummigutti, 18 Gran Safran und 4 Loth gedörrter Weinhefen oder Pottasche besteht, und die bei einem gelinden Feuer in Wasser gekocht, und durch Seide filtrirt ist. Mit dieser Flüssigkeit überstreicht man, mittelst eines feinen Pinsels, sauber und leicht alle Vergoldung, doch nicht zu naß, weil sonst die Vergoldung leicht schwarz wird; die matte Vergoldung erhält außerdem noch einen zweiten Anstrich mit der vorhin beschriebenen Matte.

Es gibt eine echte Vergoldung in verschiedenen Farben, die theurer ist, und wodurch die schönste grüne, zitronengelbe, laubwerkähnliche Vergoldung angefertigt wird. Das Verfahren hiebei ist dasselbe, wie vorher gezeigt worden, nur daß man auf solchen Stellen, welche eine grüne oder zitronengelbe Vergoldung erhalten sollen, den Kreidegrund weiß läßt. Zum grünen Golde bereitet man eine flüssige Tinte, die aus feinem, mit Wasser abgeriebenen Bleiweiß und aus wenigem Berlinerblau und Beergelb besteht, wovon jedes für sich besonders abgerieben und mit demselben Leim, den man dem gelben Anstriche gibt, eingerührt wird. Wenn die Vergoldung aufgetragen ist, so muß die Helle auch grün oder zitronengelb werden, wie die Vergoldung ist. Zur grünen Helle nimmt man Gummigutti und etwas Berlinerblau, zur zitronengelben die zuerst angegebene Helle, welche mit etwas aufgelöstem Gummigutti verdünnt wird.

Das Verfahren bei der matten Vergoldung auf Oelgrund ist folgendes. Wenn der zu vergoldende Gegenstand gegründet ist (wozu man sich des mit Leinöl abgeriebenen, mit Silberglätte daruntergemischten und nachher mit Leinöl, Malerfirniß und etwas Terpentinöl umgerührten Bleiweißes bedient), und dieser Grund dann mit einer Flüssigkeit, die aus feinem, kalcinirten, mit Malerfirniß und etwas Terpentinöl abgeriebenen Bleiweiß bereitet ist, in der Gestalt einer verdickten Tinte, drei= bis viermal überstrichen ist, so überzieht man diese trocken gewordene Tinte mit einem durch ein feines Tuch gepreßten, zu Anfang dieses Paragraphs beschriebenen Oelgrunde, und verfährt dann mit dem Vergolden selbst so, wie bei der Vergoldung auf Leimgrund angegeben ist. Gegenstände, die der freien Luft ausgesetzt sind, erhalten nach der Vergoldung keinen Firniß, weil sie sich ohne solche besser hält, und weil, wenn die Sonne auf den Firniß wirkt, die Vergoldung das Ansehen erhält, als wenn es mit Scheidewasser geätzt wäre; wogegen Oelvergoldungen innerhalb der Gebäude mit einem Firniß überstrichen werden, wenn solcher mit Weingeist zuvor erwärmt ist. Von dem Ueberziehen dieses Firnisses hängt die Schönheit der Oelvergoldung ab.

b. Vom Silber.

Das Silber wird ähnlich, wie das Blattsilber, zur Versilberung architektonischer Verzierungen und Felder, doch seltener gebraucht, da es sich im Freien sehr wenig hält und leicht grau wird.

Es gibt folgende Arten Silberblätter:

1) Das Schwertfeger=Silber, 2) das ordinäre Silber, 3) das Kleinsilber.

Es wird ebenso, wie das Blattgold, aufgetragen, und erfodert einen hellen, weißen Grund.

Wenn man einer Belegung mit Silberblättern eine Goldfarbe geben, oder eine unechte Vergoldung erhalten

will, so bedient man sich dazu des sogenannten Goldfirnisses, oder eines dazu geeigneten gelben Firnisses.

XIV.

§. 209.

Hüttenwerke u. s. w. im Preußischen Staate.

Hier folgt eine generelle Uebersicht der Landschaften und Ortschaften, wo Berg- und Hüttenwerke, Hochöfen, Frischfeuer und Hämmer aller Art u. s. w. sich in den Preußischen Staaten befinden, welche aus dem Werke des Freiherrn von Zedlitz: »Ueber die Staatskräfte der Preußischen Monarchie unter Friedrich Wilhelm III.« entlehnt ist:

1) In denen, welche zum Ressort des Ober-Bergamts von Brandenburg und Preußen gehören. In den 12 Eisenhüttenwerken zu Gottow, Kutzdorf, Neustadt-Eberswalde, Peitz, Pleißke, Torgelow, Dolleck, Zamschhausen, Himmelsstädt, Crossen, Vietz, Karlswerk am Finow-Kanal.

   Die Eisengießerei zu Berlin, 2 Kupferhämmer zu Neustadt-Eberswalde und Radach, 1 Messingwerk zu Heigermühl, 1 Seigerhütte zu Neustadt a. d. Dosse, der Kalksteinbruch zu Rüdersdorf, 5 Kalkstein-Brennereien zu Padjuch, Landsberg an der Warthe, Rathenow, Bromberg und Rüdersdorf, 1 Gipsbruch und Brennerei zu Sperenberg, 1 Alaunwerk zu Freienwalde a. d. Oder, und die Salinen zu Colberg.

2) In den von Schlesien. Die Kohlengruben um Waldenburg, Neurode, Schlegel, Eckersdorf, Tarnowitz, Beuthen, Gleiwitz u. s. w.; die Eisenhütten, Galmeiwerke und Zinkhütten von Tarnowitz, Friedrichshütte, Malapane, Kreuzburger-Hütte, Gleiwitz, Kö-

nigshütte, Rybnick; die Gifthütten zu Reichenstein und bei Kupferberg; die Vitriolwerke vom Rahnau und Schreiberhau; das Kobaltwerk und das Blaufärberwerk zu Querbach.

3) Zu dem Niedersächsisch-Thüringschen zu Halle. Die Salinen zu Schönbeck, Stasfurth, Halle, Arthern, Kösen; die Kupferhüttenwerke im Mansfeldschen, im Stollbergschen, um Rothenburg; die Hämmer und Hochöfen um Sorge; die Eisenhütten im Hennebergschen um Suhle, Schmiedefeld; die Steinkohlengruben um Wettin, Döhlau, Wefersleben, und das Alaunwerk zu Schwemsal.

4) In den von Westphalen. Die Salinen bei Minden, Herfort und Unna, Edinghausen, Werste, Königsborn, Rehme, und die kleine zu Rhena; die Silber- und Bleihütten von Brillon; die vielen Hämmer und Hütten im Kreise Hagen; die Eisenhüttenwerke bei Altenbecken, Gravenhorst (im Tecklenburg'schen); die Steinkohlengruben um Dortmund (Wetter, Wittestipel); und am Schleebusche die großen Kohlenwerke des Aardey; (im Tecklenburg'schen) Ibbenbühren, Westerkappeln; um Essen und Werden (Steele, Mühlheim).

5) Zu dem des Niederrheins. Die zahlreichen Hochöfen, Eisen- und Stahlhämmer, auch Kupfergruben im Kreise Siegen (die von Lohe, Müssen, Weidenau, Lauspe u. s. w.); im Kreise Düren (zu Lendersdorf); in den Kreisen Wipperfurt, Waldbröl, Uckerade, und vorzüglich in Saarbrück und Saarlouis; im Kreise Gemünd (zu Reiferscheid, Urft und Kall), auch zu Glaudt, St. Vith, Erang an der Mosel, Schöneofen an der Neine; Bellenfeld und Eisenschmidt im Kreise Prüym; die Bleigruben von Bleialf; die Almeigruben zu Altenberg (Kreis Eupen).

Steinkohlenbergwerke: zu Blumenthal, Petteslangen, Walscheid; Braunkohlenbergwerk: zu Friesdorf (Kreis Bonn).

Die Gipsbrennereien zu Thomsthal oder Temmels (Kreis Saarburg), das Alaunwerk zu Friesdorf und die Alaunsiederei in der Nähe; die beiden Hütten desselben Produkts zu Duttweiler (Reg. Bezirk Trier); die Weißblechhütte zu Geislautern; das Braunsteinbergwerk zu Krettenich im Kreise Merzig.

Nach den Angaben des Herrn Geheimen-Ober-Bergraths Karsten betrug die ganze Produktion an Eisen, Messing, Zink, Blei, Kupfer in diesen Hütten und Werken im Jahre 1825:

Benennung der Produkte.	In Brandenburg und Preußen.	In Schlesien.	Im Niedersächsisch-Thüringschen.	In Westphalen.	Im Niederrhein.	Haupt-Summe.
	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.
Roh- und Stahleisen	12,823	375,394	18,623	1,914	384,887	793,671
Gußeisenwaaren	17,747	52,040	2,135	39,100	72,216	183,238
Geschmiedetes Eisen	33,472	213,818	28,460	9,580	245,775	531,105
Gußstahl	2,828	5,073	6,276	—	330	14,507
Rohstahl	903	—	3,036	—	51,489	55,426
Cementstahl	557	1,026	—	—	3,307	4,890
Messing	3,405	213	—	1,036	10,706	15,360
Zink	—	243,339	—	1,818	1,417	246,574
Blei	—	9,661	—	—	16,905	26,566
Kupfer	—	—	15,913	—	365	16,278

Die Angaben über das gelieferte Weißblech sind wegen Unzuverlässigkeit nicht hinzugefügt. Einer ältern Angabe nach produzirte Schlesien 1826 auf 2 Walzenwerken 2089 Zentner Schwarzblech und 251 Fuß Weißblech; Malapane aber noch besonders 829 Zentner Schwarzblech und 698 Kisten Weißblech, auch 75 Kisten unverzinntes Blech. Siegen lieferte in demselben Jahre 19,793 Zentner Blech und Draht. Düren 6400, Ar und Saarbrück 9752 Zentner.

Vierter Abschnitt.

Von den Nebenmaterialien.

I. Die Farben.

§. 210.

1. Zusammensetzung derselben.

Die einfachen Grund-Farben sind: Weiß, Gelb, Blau, Roth und Schwarz; die zusammengesetzten oder gemischten Farben: Gelblich, aus Weiß und Gelb; Goldgelb, aus Gelb und Roth; Purpur und Violett, aus Roth und Blau; Braun, aus Blau und Schwarz; Bräunlich, aus Roth und Schwarz; Fleischfarbe, aus Weiß und Roth; Grün, aus Gelb und Blau; Lebergelb, aus Gelb und Schwarz; Aschgrau, aus Weiß und Blau; Grau, aus Weiß und Schwarz u. s. w.

Die in der Natur vorfindlichen oder zubereiteten Farbenstoffe sind durchsichtige oder Wasserfarben, und undurchsichtige oder Deckfarben. Die letzteren sind meistentheils Erd- und Mineral- oder Körperfarben. Die Farben heißen echt, wenn sie in der Luft und Sonne sich nicht verändern, unecht, wenn sie ausgebleicht oder verändert werden.

Die Farben *), welche beim Bauen gebraucht werden,

*) Ueber die Farben und Firnisse überhaupt sehe man als Uebersicht den 3ten Abschnitt in „Gmelins chemischen Grund-

sind meistens Erdfarben; als Kienruß, Ocker, Aurum, Mineralgelb, Schüttgelb, gelbe Erde, grüne Erde, Braunschweiger-Grün, Englisch-Roth, Bolus, Todtenkopf (caput mortuum), Mennige, Berliner-Blau, Bleiweiß, Kreide, Frankfurter-Schwarz.

Diese Farben werden entweder mit Wasser angemacht, und in diesem Fall mit Kalkwasser versetzt, und heißen dann Wasserfarben, womit gemeiniglich das Mauerwerk abgeputzt wird; oder sie werden mit Leimwasser zubereitet, und heißen dann Leimfarben, womit das Holzwerk im Innern der Gebäude angestrichen werden kann. Dergleichen Leimfarben reiben sich bald ab, und widerstehen der Nässe gar nicht. In beider Rücksicht ist es besser, wenn die Farben mit Oel angerieben werden, da sie dann Oelfarben heißen.

Die Farben selbst, wenn sie mit Wasser, Leim und Oel zubereitet werden, können verschiedentlich unter einander gemischt, und aus den Hauptfarben Nebenfarben hervorgebracht werden. Man nimmt also zu

1. Weiß:

In Oel oder Leim, das bekannte Bleiweiß (kohlensaures Bleioxyd). Soll es sogenanntes Milchweiß sein, so nehmen Einige etwas weniges Berliner-Blau, welches aber mit der Zeit ins Grüne spielt, daher ist Frankfurter-Schwarz oder Kienruß besser. In Kalk: die gewöhnliche Kalkweiße, auch wol, besonders zur innern Weiße, etwas Lackmus darunter; es spielt dadurch zwar anfänglich etwas ins Blaue, welches aber bald verfliegt, und dann eine schöne Weiße hinterläßt.

Das mehrste Bleiweiß kommt aus England, Holland und Venedig. Letzteres ist das reinste, und wird Schulp-

---

sätzen der Gewerbkunde.« Ingl. in »Krünitz Encyklop., Art. Farbe« 2c.

weiß genannt. In derben Stücken heißt es Schieferweiß, in Massen, durch Gummi oder Stärkemehl verbunden, Kremserweiß. Letzteres ist öfters mit Kreide oder weißer Erde vermengt, und dadurch verfälscht.

Kreide in Oel oder Leim wird mit der Zeit gelb, welches man auch schon beim Einmischen bemerken kann; sie kann daher nur in gewissen Fällen zum Grundiren gebraucht werden, und ist unter gewissen Umständen sogar besser, als Bleiweiß. Wenn feingeschlemmte Kreide mit ausgepreßtem Käsestoff abgerieben wird, so gibt sie auf Holz einen schön stehenden weißen Anstrich. Sie dient auch als Grund für Kalkmalerei und als Zusatz zu dunkleren Farben, um sie leichter zu machen. Mit Leimwasser vermischt, wird sie als Grund zum Vergolden und zur Versilberung gebraucht. Auch gebrannter Kalk, mit Käse-Matten zusammengerieben, gibt ein dauerhaftes Weiß, dem man auch etwas Lackmus zusetzen kann.

Wißmuthweiß, ein Niederschlag von Bleiweiß, ist feiner, als Letzteres, und zur Wasserfarbe brauchbarer. Einige andere weiße Farbematerialien findet man in »Gmelins chemischen Grundsätzen« und an andern Orten verzeichnet.

Anmerk. Ueber die Verfertigung des Bleiweißes steht ein Aufsatz im Journal für Fabrik und Manufaktur. Septbr. 1796, S. 200.

Es ist hier zugleich der Ort, um auf eine wichtige Bemerkung über die Schädlichkeit des Bleiweißes aufmerksam zu machen. Die Bleikalke zeigen eben so zerrüttende Folgen, als Farbe gebraucht, wie nach den neuern Entdeckungen in den Glasuren. Ein Aufsatz im Journal für Fabrik und Manufaktur (April 1796, S. 288) beschreibt die grausamen Wirkungen für die Arbeiter, welche mit diesem Material umgehen, und macht Vorschläge und Erinnerungen, dem Uebel durch Surrogate, z. B. Zinkkalk und Alaun-Erden, als schöne, wohlfeile und dauerhafte Farben, abzuhelfen.

Die Milchtüncherei besteht nach dem Verfahren von Cadet de Vaux in einer Mischung von

4 Pfund abgerahmter Milch,

6 Unzen frischgelöschten pulverisirten Kalk,

4 Unzen Leim, Mohn- oder Nußöl,
3 Pfund weißen Thon oder weißes Kreide-Pulver.

Anmerk. Die Stuben-Maler bedienen sich häufig des Mittels, die mit Kalkweiße abgetünchten Wände vor dem Färben mit gewöhnlicher Milch zu schlemmen, damit die Flächen glatt, glänzend und gesättigt werden, wodurch die darauf zu tragende Farbe reiner steht, und weniger von Kalk zersetzt wird.

2. Gelb.

Die Gelberde und der Ocker ist nichts weiter, als mit Eisenoxyd gefärbter Thon, und findet sich in Deutschland und Frankreich. Er geht in rothen Ocker, oder in eine dunklere orangegelbe Farbe über, wenn er gebrannt wird, und kommt dann gereinigt, unter dem Namen Englisch-Roth oder Preußisch-Roth, in den Handel. Sie dienen zur Wasser- und Kalkmalerei.

Strohgelb; in Oel und Leim: Bleiweiß mit etwas wenig lichtem Ocker.

In Kalk: Kalkweiße mit Ocker.

Grünlichgelb; in Oel und Leim: lichter Ocker, mit etwas Kienruß gebrochen, und Bleiweiß.

In Kalk: Kalkweiße mit etwas Kienruß und lichtem Ocker.

Erbsgelb; in Oel und Leim: lichter Ocker, wovon ein kleiner Theil vorher im Wasser durchglüht werden muß, mit viel Bleiweiß.

In Kalk: Vitriol und Kalkweiße. Man löst nämlich grünen Vitriol entweder durch vorsichtiges Kochen oder langsames Schmelzen im Wasser auf; zugleich vermischt man etwas Kalk mit Wasser, und arbeitet diesen mit der Mauerkelle wohl durch, daß alles ganz fein zerrieben wird. Wenn dieses hinreichend geschehen ist, gießt man etwas von dem Vitriolwasser dazu, und sucht es durch Schlagen und Rühren wohl zu mischen und zu vereinigen. Ist die Masse durch das Vitriolwasser zureichend verdickt, daß sie zum Anstrich taugt, so versucht man die Schattirung durch ei-

nen Pinselstrich an der Mauer oder Wand, und läßt diesen trocknen. Nach Befinden mischt man mehr Vitriolwasser oder Kalk zu. Will man die Farbe nicht blendend haben, sondern etwas brechend, so thut man etwas Lindenkohlenstaub oder Kienruß hinzu. Die schönste Eigenschaft dieser Farbe ist, daß sie sich mit dem Kalke unablöslich verbindet.

Gelbgrünlich; in Oel und Leim: Lichter Ocker, Bleiweiß und etwas Braunschweiger-Grün.

In Kalk: lichter Ocker, Kalkweiße und Braunschw. Grün.

Massicot, eine gelbe Farbe, aus Blei und Zink bereitet; sie dient als Wasserfarbe.

Auripigment (Operment), in Oel und Wasser brauchbar, am besten auf Bolusgrund. Es ist gelber Arsenik, und wird aus weißem Arsenik mit $1/10$ Schwefel bereitet.

Realgar Rauschgold besteht aus Arsenik mit $1/5$ Schwefel, es ist von braunrother Farbe, und wird erst beim Abreiben pommeranzenfarbig. Das beste Operment, fein gerieben, heißt Königsgelb. Das mehrste Auripigment kommt aus der Türkei, aus Siebenbürgen, Ungarn u. s. w.

Neapelgelb ist erdartig, zitron- und orangegelb, dauerhaft, feuerbeständig, schwerkörnig, leicht zerbrechlich. Es wird chemisch aus Bleiweiß, Spießglanzoxyd, Alaun und Salmiak zubereitet, und zur Oelmalerei gebraucht, ebenso in der Porzellan- und Fayance-Malerei.

Kasselergelb wird aus Salmiak und Mennige zubereitet, und dient in ähnlicher Art zur Malerei.

Chromgelb, eine feurige, orangegelbe Farbe (sonst nur in Frankreich), chemisch zubereitet, und daher äußerst kostbar, doch jetzt schon billiger, in Obersteiermark aus Eisen-Chromerz bereitet, wird nur zu feinen Malereien auf Email, Glas und Porzellan angewendet.

3. Grün.

Grün; in Oel und Leim: Braunschweiger-Grün und Bleiweiß.

In Kalk: Braunschweiger-Grün und Kalkweiße.

Anmerk. Bei dieser Mischung muß man sich nicht wundern, wenn das Braunschw. Grün im Kalke violett wird. Streicht man eine Mauer damit an, so wird sie anfänglich violett aussehen, beim Austrocknen wird es aber wieder ein schönes Grün.

Auch aus einer Mischung von Gelb, Blau und Weiß kann man vielerlei Grün machen.

Deßgleichen Steinkohlen und Blauwasser vom Färber gibt eine grünliche Farbe.

Grüngrau; eine besonders jetzt sehr übliche Farbe, wird aus obigen Farben, mit etwas Kienruß vermischt, gemacht.

Leberfarbe; in Oel und Leim: dunkler Ocker mit Bleiweiß.

In Kalk: Kalkwasser und etwas mehr Vitriol, als in Erbsgelb.

Gelbgrün; in Oel und Leim: lichter Ocker, Kienruß, Bleiweiß und etwas wenig grüne Erde.

In Kalk: Kalkwasser, Kienruß und gelbe Erde.

Fahlgrünlich; in Oel und Leim: lichter Ocker, Bleiweiß und grüne Erde.

In Kalk: Kalkwasser, lichter Ocker und grüne Erde.

Grünerde, Veroneser Erde. Sie wird nicht von der Sonne und Luft zerstört, und dient zur Leim- und Wasserfarbe. Leicht gebrannt gibt sie eine braungrüne Farbe, welche auch zur Oelmalerei dient.

Berggrün, Kupfergrün, ist ein natürliches Kupferoxyd (Grünspan). In Oel ist es unbrauchbar, und wird in Tyrol mit den Kupfererzen gewonnen. Das dichte Berggrün wird Malachit genannt.

4. Blau.

Die blaue Eisenerde kommt in den Lagern des Eisensumpferzes in Streifen, in vielen Ländern, vorzüglich am Eckartsberge in Thüringen und in Schlesien vor. Sie ist unter der Erde weiß, und färbt sich an der Luft blau, fühlt sich fein und mager an, und ist nach Klaproth ein

phosphorsaures Eisenoxyd. Mit Wasser geschlemmt, um die eingemengten sandigen Theile fortzuschaffen, liefert die Erde ein schönes blaues Pigment (Färbestoff).

Mineralblau ist ein Niederschlag aus einem Theil Zinkvitriol, in 15 bis 20 Theilen Wasser aufgelöset, durchgeseihet und nach und nach mit blausaurem Kali vermischt.

Berliner-Blau, eine chemisch zubereitete, reine dunkelblaue Farbe, ein Gemenge von blausaurem Eisenoxyd, mit Zusatz von Alaunerde.

Schmalte ist ein auf den Blaufarbewerken aus Kobalt, mit gebranntem Quarz und kalzinirter Potasche gewonnenes, zu Glas geschmolzenes Farbematerial, welches zu feinem Sand zerrieben wird.

Ultramarin, ein fein zerriebener, geschlemmter Lasurstein, ist die kostbarste blaue Farbe, kommt nur zu den feinsten Malereien in Gebrauch.

Bergblau, eine gleiche, doch seltenere Farbe, wie das Berggrün, wird wie dasselbe in Tyrol gewonnen.

Indigo, eine aus einem strauchartigen Gewächs gewonnene Farbe, welche in Ostindien, Afrika und Amerika gebauet wird. Er gibt eine dunkle, schwarzblaue Farbe, und ist am meisten zur Zeugfärberei im Gebrauch. Der Waid ist ein ähnliches Surrogat.

Blaugrau; in Oel und Leim: Bleiweiß, Kienruß und Schmalte.

In Kalk: Kalkweiße, Kienruß und Schmalte. (Anstatt der Schmalte kann man Berlinerblau nehmen.)

Blau; in Oel und Leim: Berlinerblau oder Schmalte mit Bleiweiß.

In Kalk: Indigo mit Kalkwasser.

5. Braun.

Umbra ist ein braunes Pigment, und gemeiniglich nichts anders, als eine erdige Braunkohle. Diese wird in hölzernen konischen Formen teigartig geformt, und dann in diesem Zustande, gehörig getrocknet, versendet. Die gewöhn-

lichste, oder die sogenannte Kölnische Erde, eine dunkelbraune, feine, vitriolhaltige Erde, mit wenig Eisen-, aber viel Pflanzenerde vermischt, findet sich in den Provinzen Jülich, Berg, Köln, auch im Harz bei Ilefeld, und im sächsischen Erzgebirge. Sie wird gegraben, geschlemmt und in Fässer verpackt. Der feinste Umbra kommt aus der Levante von der Insel Cypern. Als Oelfarbe dunkelt der Umbra nach, als Kalkfarbe gibt er ein schönes lebhaftes Braun.

Braun oder bräunlich; in Oel oder Leim: Kölnische Erde, oder gebrannter Umbra mit Bleiweiß.

In Kalk: Kalkweiße und ebenfalls Kölnische Erde, oder besser Umbra.

6. Roth.

Zinnober, in Oel und Wasser brauchbar; der natürliche (Bergzinnober) wird in den Quecksilberbergwerken in Spanien, Ungarn, Zweibrücken, zu Idria in Krain, in Mexiko und Peru gewonnen. Der künstliche Zinnober aber durch Vermischung von Schwefel mit Quecksilber, oder durch Sublimation zubereitet, welche eine hochrothe, strahlige Substanz liefert. Er wird besonders in Holland zubereitet. Die Verfälschung geschieht gewöhnlich mit Mennig. Die feinste Sorte geschlemmten Zinnobers ist der Vermillon.

Der auf dem nassen Wege gewonnene Zinnober ist karminroth. Der chinesische Zinnober ist feuriger, als der gewöhnliche. Zur Vermischung mit Kalk taugt der Zinnober nicht.

Englisch-Roth wird durch Glühung aus Preußischem Braunroth gewonnen, und Letzteres aus dem Rückstande von der Bereitung des Scheidewassers mit Vitriol.

Todtenkopf (caput mortuum) ist in Oel und Wasser brauchbar, gibt ein dunkles, bräunliches Roth. Es ist der Rückstand von der Abdampfung der Schwefelsäure aus Eisenvitriol.

Mennig (Sandarach), eine ziegelrothe Farbe, zur Kalk- und Oelmalerei brauchbar. Er wird aus Massicot gewonnen, welcher befeuchtet und in Oefen gelinde geröstet wird. Seine

Verfälschung geschieht mit Ziegelmehl, Ocker, Kolkothar rc.

Bolus ist gelb und braunroth, und ein mit rothem Eisenoxyd gefärbter Thon.

Man findet ihn im Basalt, auch zuweilen im Serpentinstein, in der Lausitz, Sachsen, Schlesien, Hessen, Siena in Italien u. s. w.; der beste kommt aus Armenien. Den Siesischen wendet man zur Malerei an. Geglüht erhält er eine braunrothe Farbe. Er kommt in mehr oder minder mächtigen Schichten und einzelnen Partien im Flötzgebirge vor. Er geht oft auf der einen Seite in den gemeinen, zumal den verhärteten Thon, und auf der andern in Eisenocker und Röthel, oder in Rothstein über, daher auch oft ein rother oder gelber Thon, oder Eisenocker für Bolus verkauft wird.

Röthlich; in Oel und Leim: rother armenischer Bolus und Bleiweiß.

In Kalk: Kalkweiße und wenig rothe Englische Erde oder Bolus.

Blaß Ziegelroth; in Oel und Leim: gebrannter lichter Ocker und Bleiweiß.

In Kalk: Kalkwasser und gebrannter lichter Ocker.

Roth; in Oel und Leim: Englisch-Roth, oder Bolus, oder Mennige, oder Zinnober, oder Florentiner-Lack, oder Wiener-Lack mit Bleiweiß.

In Kalk: dieselben Farben mit Kalkweiße anstatt des Bleiweißes.

7. Schwarz.

Kienruß, zur Wassermalerei brauchbar. Er wird im Thüringer Walde durch Verbrennung von harzigen Hölzern bereitet, indem man, vorzüglich die Wurzeln abgehauener Stämme, Stubben, oder andere harzige Körper, z. B. die Hölzer, welche nach dem Ausbraten des Theers im Theerofen zurückbleiben, in einem eigenen niedrigen Ofen, der mit einem sehr langen liegenden Schorsteine verbunden ist, verkohlt. Der Schorstein endigt in einer aus Brettern erbauten, luftdichten Kammer, die in der Decke eine große Oeffnung hat,

über welche ein kegelförmiger Sack aufgestellt wird. Der Kienruß setzt sich an die Wände des Schorsteins und der Kammer an, und wird von Zeit zu Zeit herausgenommen. Die Verbrennung der harzigen Substanzen geschieht mit so wenigem Zutritt der Luft, wie möglich, damit eine große Menge Rauch gebildet wird, weil sonst bei einem lebhaften Verbrennen der Ruß zu Asche brennt.

Frankfurter-Schwarz, aus ausgepreßten, verkohlten Weinhefen bereitet, ist zur Oel- und Wassermalerei tauglich. Außerdem hat man auch Weinrebenschwarz aus verkohltem Rebenholz, Spanisches Schwarz aus verkohltem Korkholze, und Kohlenschwarz aus anderm verkohlten Holze zubereitete Farben.

Hell- und Dunkel-Aschgrau; in Oel und Leim: Bleiweiß und Kienruß.

In Kalk: Kalkwasser und Kienruß.

Noch einige gute Farben in Oel sind:

Dunkelgrau: Berlinerblau und Aurum.

Hellgelb: Mineral- oder Neapelgelb.

Hochgelb: dieselben Farben mit etwas lichtem Ocker.

Karmoisin: Wienerlack.

Rosenfarbe: Wienerlack.

Hellblau: im Innern der Gebäude Berlinerblau, in der Luft aber Schmalte mit etwas Bleiweiß.

Lilla: Berlinerblau, Wienerlack und Bleiweiß.

Leimfarben:

Hellgrün: Berggrün oder Braunschweiger-Grün.

Hellgelb: wie in Oel.

Hochgelb: dieselben Farben mit Schüttgelb.

Hellblau: wie in Oel, nur muß zur Anfeuchtung der Schmalte Alaunwasser genommen werden.

Rosenfarbe: Florentinerlack, oder Berlinerroth mit Bleiweiß.

Lilla: Berlinerroth und Berlinerblau, oder Berlinerroth und Indigo mit Bleiweiß.

Wasserfarben:

Schön Gelb: Kalkweiße mit etwas aufgelös'tem Saftgrün, wovon so viel hineingegossen wird, bis man die beliebige Farbe erhalten hat.

Blau: man kocht 2 Quart Wasser mit 1 Pfund blauem Vitriol gut durch, rührt sie während des Kochens fleißig um, läßt sie sodann ganz kalt werden und mischt sie unter Kalkweiße.

Grau: dieselbe Farbe mit ½ Pfund aufgelös'ter oder gekochter Potasche vermischt.

Wenn man Aurum gebrauchen will, so muß man solchen nicht zu schnell reiben, weil er sonst erhitzt und braun wird, so wie man auch nicht mehr machen muß, als man denselben Tag braucht, sonst bekommt er den andern Tag eine schmutzige Farbe.

Daß jede Oelfarbe über Nacht mit Wasser bedeckt werden muß, wenn sie keine Haut setzen soll, ist bekannt.

So wie man aus diesen Farben eine große Mannichfaltigkeit durch das mehrere oder mindere Mischen der Farben hervorbringen kann; eben so gibt es auch noch viele andere Ingredienzien, aus welchen man Farben mischen kann. Vorzüglich aber muß man darauf merken, daß alle Oelfarben mit der Zeit dunkler werden.

Will man eine Wasserfarbe probiren, um zu sehen, wie sie nach der Austrocknung aussieht, so darf man solche nur auf ein glattes Stück Kreide streichen; in kurzer Zeit wird man solche trocken finden.

Diese sämmtlichen Farben werden auf einem Steine gerieben, theils, damit sie sich feiner auftragen lassen, theils, um sie quellen zu lassen und dadurch zu vermehren, auch, um sie besser mit andern Farben vermischen zu können; nur muß jede Farbe vor der Mischung für sich allein gut gerieben werden.

Bei den Oel- und Leimfarben thut man besser, wenn man solche nicht von Anfang an mit Oel oder Leim reibt, sondern zuvörderst nur mit Wasser, weil durch die Zähigkeit

des Oels und Leims der sogenannte Läufer nicht so dicht auf den Reibestein greifen und die Farben ganz gut zerreiben kann. Wenn man die Farben mit Wasser zerrieben hat, läßt man sie auf dem Steine oder auf einer andern reinen Fläche trocknen, bis alle Feuchtigkeit heraus ist, sodann gießt man das Oel oder den Leim hinzu, und reibt sie damit noch einmal auf. Das Bleiweiß hat die Eigenschaft, daß man, ohne es trocknen zu lassen, sogleich das Oel zugießen kann; reibt man nun fort, so vereinigt sich das Oel mit dem Bleiweiße, und das Wasser sondert sich gänzlich ab, so daß man es rein abgießen kann.

Gewöhnlich nimmt man zu den Oelfarben Leinöl oder Leinöl-Firniß, davon der älteste der beste ist.

Der Leinöl-Firniß wird folgendermaßen verfertigt: Man läßt das Leinöl 2½ bis 3 Stunden lang kochen, bis es ganz klar ist, welches man mit einem Stückchen Holz untersuchen kann, sodann wirft man eine Brotrinde hinein, welche die noch etwa darin befindlichen Wassertheilchen einzieht.

Soll der Firniß beim Anstreichen schnell trocknen, so nimmt man unter 6 Pfund Leinöl ½ Pfund Silberglätte, welche zuvor auf dem Reibesteine trocken gerieben wird, und läßt sie mit dem Oele kochen.

Die beste weiße Oelfarbe wird aus Leinöl, Terpentinöl, etwas wenigem Leinöl-Firniß und Bleiweiß gemacht; nämlich zum Grundiren wird das Bleiweiß mit Leinöl, Leinöl-Firniß und etwas wenigem Terpentinöl aufgerieben. Zum Gutstreichen aber wird das Bleiweiß nur mit Leinöl aufgerieben, und mit Terpentinöl verdünnt.

Das Terpentinöl erhält die Farbe weiß, da sie sonst gelblich werden würde.

Die Anstreicharbeiten, welche bei einem Baue vorkommen, werden gewöhnlich stückweise bezahlt, jedoch gründen sich diese Preise auf den Qudratinhalt eines jeden Stücks, und wie oft es von dieser oder jener Seite angestrichen wird; daher ist es das Beste, Alles nach Quadratfußen auszumitteln, und darnach den Preis zu bestimmen, wenn man zuvor den

Preis eines Quadratfußes festgesetzt hat. Jedoch ist auch darauf zu achten, ob die Arbeit mühsam oder leicht anzustreichen ist. Z. B. ein Sprossenfenster erfodert nach Verhältniß des Quadratinhalts mehr Zeit, um es anzustreichen, als eine ordinäre Thür.

Jetzt, da der Zentner Leinöl	18 Rthlr.	8	Gr.
der Zentner Bleiweiß	16 »	1	»
und der Zentner Kreide	— »	12	»

allhier kostet, rechnet man den Quadratfuß weiße Oelfarbe zweimal mit guter weißer Oelfarbe anzustreichen 1 Groschen, und dreimal anzustreichen 1½ Groschen, welcher Preis aber jedesmal nach Verhältniß der Materialienpreise, als Oel und Bleiweiß, erhöht und erniedrigt werden kann.

Soll aber, wie es gewöhnlich geschieht, nur grau gestrichen werden, so wird Kienruß oder Frankfurter-Schwarz mit einem Zusatz von Kreide, besonders zum Grundiren, genommen, dadurch deckt die Farbe etwas mehr, weil sie nicht mehr so klar ist; alsdann kann der Quadratfuß zweimal für 9 Pfennige, und dreimal für 1 Groschen angestrichen werden.

Wenn mehrere Farben gegen einander gesetzt werden sollen, so ist darauf zu sehen, welche zusammenpassen, oder welchen Effekt sie erregen. Hiervon wird unter dem Artikel Staffirmalerarbeit das Mehrere vorkommen.

§. 211.

2. Gebrauch der Farben.

Der Gebrauch der Wasser- oder Kalk-Farben geschieht auf verschiedene Weise, und besteht darin, daß man sie anwendet:

1) zur Bereitung eines farbigen Putz-Mörtels, als Abputz der Gebäude;
2) zur Bereitung der Kalk- oder Wasserfarbe, als Uebertünchung des rohen Abputzes der Gebäude im Aeußern, wie im Innern;
3) zur Bereitung der Leimfarbe, als Uebertünchung des Putzes und Holzwerks im Innern der Gebäude, so wie vorzüglich zur Stubenmalerei.

Die Farbe, welche man zum äußern Anstrich der Gebäude wählt, muß aus mehreren verschiedenen Farbetönen gemischt werden, da die reinen Lokalfarben, als: Roth, Gelb, Blau, Weiß oder Schwarz, für das Auge keinen erwünschten Effekt hervorbringen. Man wählt daher hierzu lieber eine solche Vermischung, wo sich die Farbe mehr oder weniger einer bestimmten Lokalfarbe nähert, und vorzüglich gern die helleren Farben, wodurch die Gebäude ein freundliches Ansehen gewinnen; doch dürfen sie auch andrerseits nicht zu hell genommen werden, indem sie durch die Luft und Witterung sonst sehr bald schmutzig werden. Bei dieser Zusammensetzung mehrerer Farben werden solche einzeln in verhältnißmäßig kleinen Portionen zuvor auf Farbesteinen mit Reibesteinen tüchtig durchgerieben und in Wasser aufgelöset; sodann wird jede Farbe für sich in besondere Gefäße, Eimer oder Bütten eingewässert und zur völligen Auflösung mehrere Tage darin aufbewahrt. Alsdann erfolgt die Vermischung der in kleineren Maßen, nach bestimmten Verhältnissen, genau abgewogenen Farben mit dem Kalk, und zwar schon während der Löschung des letzteren in der Kalkbank, sobald nämlich der gebrannte Kalk vollständig zum Kochen gelangt ist. Durch diese Mischung und tüchtiges Umrühren, mittelst gewöhnlicher Krücken, mit dem kochenden Kalk, erhalten die Farben sowol eine innigere Verbindung, als auch eine gleichmäßigere Vermischung. Die Masse wird alsdann in die Grube gelassen, und die Zubereitung und Füllung so oft wiederholt, bis die nöthige Quantität in der Grube vorhanden ist. Doch muß man sich hierzu einer gemauerten, massiven Kalkgrube bedienen, indem sonst eine nachtheilige Verseigerung und ein Verlust unvermeidlich eintritt, welches wegen der Farben um so kostspieliger ist. Will man nun diese Masse zum Abputz der Gebäude anwenden, so wird sie wie der gewöhnliche Mörtel behandelt, das heißt, man nimmt $\frac{1}{3}$ von diesem gefärbten Kalke, und $\frac{2}{3}$ guten, reinen, scharfen Mauersand, arbeitet dies gehörig und sorgfältig zusammen, und braucht dann diesen Mörtel als Abputz in gewöhnlicher Art. Dieser farbige Putzantrag ist allerdings et-

was kostbar, doch auch andrerseits wieder sehr dauernd und an der Luft weniger zerstörbar, besonders hat er das Gute, daß, wenn einzelne Stellen abgestoßen, oder in der Oberfläche beschädigt werden, nicht gleich ein weißer Fleck sichtbar wird, da die Masse durchgängig einerlei Farbe besitzt. Zur Bereitung einer steinrothen Farbe rechnet man auf den Wispel gelöschten Kalk oder zu 15 Kubikfuß (Preuß.)

5 Pfund Frankfurter-Schwarz,
14 Pfund Umbra und
2 Pfund Englisch-Roth.

Um sicher zu gehen, gibt man der Löschbank die Größe von 15 Kubikfuß, und weicht zuvor verhältnißmäßig so viel Farbe ein, als die Kalkkute an Wispeln enthält. Um eine braune Kalkfarbe zu geben, hat man sich folgender Mischung zum Mörtel bedient:

60 Pfund gelben Ocker,
28 Pfund gebrannten Umbra,
3 Pfund Frankfurter-Schwarz,
2½ Pfund Englisch-Roth.

Eine ähnliche Mischung ist bei dem Kalkputz zum neuen Museo in Berlin angewendet worden.

Anmerk. Zum Anfärben der äußeren Wände der Gebäude wählt man nur sanfte, matte Farben, und auch vorzüglich solche, die den farbigen Steinen eigenthümlich sind. Nichts ist widriger und beleidigt den guten Geschmack mehr, als stark aufgetragenes Roth, Grün, Gelb, oder wol eine elende Nachahmung bunter Marmorarbeiten. Die hervorspringenden Theile des Gebäudes, z. B. die Fensterbrüstungen, Risalite, Thürbekleidungen, Verdachungen und dergl. hält man öfters blasser, wodurch jedoch die Wirkung ganz verloren geht. Hierüber ein Mehreres bei dem Abputzen der Wände.

§. 212.

3. Preis der Farben.

Was die Preise betrifft, welche Gilly in dem Handbuch für die Anstreicher-Arbeiten angibt, so sind solche zu

hoch, indem die Farben, Oel ꝛc. jetzt ungleich wohlfeiler geworden sind, als vor mehreren Jahren der Fall war, seitdem eine größere Produktion an Oel u. s. w. erfolgt ist.

Ungleich wohlfeiler erhält man auch dergleichen Anstriche in Oel, wenn die Mischung der Farben und des Oels fabrikmäßig betrieben wird, und eine Maschine mit einem Tretrade zum Reiben der schweren Erdfarben, eine Drehmaschine zum Reiben des Bleiweißes, eine Schlemm-Maschine, auch ein Apparat zum Kochen der Firnisse angelegt ist. Der hiesige Maler Böltje ist im Besitz solcher Maschinen, und liefert daher einen dreimaligen Anstrich in Steinfarbe, den □Fuß zu 5 Pf., einen dreimaligen Anstrich mit Bleiweiß, den □Fuß für 6 Pf., und einen dreimaligen Anstrich mit Kremserweiß, den □Fuß zu 9 Pf.

Folgende Preise für Anstrich mit Oelfarben, wobei Arbeit und Material zusammengerechnet werden, sind jetzt die hier üblichen auf ganz glatten Flächen, z. B. auf Wänden oder solchen Flächen, deren Erhöhung, Vertiefung oder Leisten nicht in Betrachtung kommen, als: Thüren mit Futter, Verkleidungen, Fenster-Einfassungen, Lambris, Boiserie ꝛc.

Weiß und Hellgrau aus reinem Bleiweiß, ohne Zusatz von Kreide, mit Leinölfirniß.	
Auf Holz, dreimal gestrichen, für den □Fß.	10 Pf.
Auf Stein oder Kalkputz, einmal mit Leinöl getränkt, und dann zweimal mit Oelfarbe gestrichen à □Fuß	8¾ =
Desgleichen, nur zweimal gestrichen	
Auf Holz, für den □Fuß	8¾ =
Auf Stein, einmal getränkt und einmal gestrichen, für den □Fuß	7½ =
Desgleichen, wenn zu dem Bleiweiß Kreide gemischt wird, dreimal gestrichen, für den □Fuß	7½ =
Zweimal gestrichen, für den □Fuß	6¼ =
Fein Weiß, nämlich, aus reinem Schiefer-	

weiß oder Kremserweiß gemischt, mit Leinöl=Firniß oder Terpentinöl;

dreimal gestrichen, für den □Fuß.......... 1 Sgr. 3 Pf.

zweimal gestrichen, für den □Fuß.......... 1 » — »

Grün, wenn die Mischung aus Braunschweiger=Grün, Bleiweiß und Leinöl=Firniß besteht;

dreimal gestrichen, für den □Fuß.......... 1 » ½ »

zweimal gestrichen, für den □Fuß..... — » 11½ »

Desgleichen, wenn die Mischung aus ordinärem Grün, Bleiweiß und Leinöl=Firniß besteht;

dreimal gestrichen, für den □Fuß.......... — » 10 »

zweimal gestrichen, für den □Fuß..... — » 8¼ »

Dunkelgrau, Gelb, Roth, Braun oder Schwarz, wenn die Mischung zur Basis aus reinem Bleiweiße besteht, mit Leinöl=Firniß abgerieben;

dreimal gestrichen, für den □Fuß..... — » 7½ »

zweimal gestrichen, für den □Fuß..... — » 6½ »

Desgleichen, wenn die vorbenannten Farben mit Bleiweiß und Kreide abgerieben werden;

dreimal gestrichen, für den □Fuß..... — » 6¼ »

zweimal gestrichen, für den □Fuß..... — » 5 »

Sandstein oder Holz mit Oelfirniß zu tränken, für den □Fuß.......................... — » 5 »

Solche einmal mit Oelfirniß zu tränken, für den □Fuß.................................. — » 3¾ »

Solche zweimal mit Leinöl zu tränken, für den □Fuß.................................. — » 3¾ »

Solche einmal mit Leinöl zu tränken, für den □Fuß .... — » 2½ »

Was das Anstreichen mit Leimfarben betrifft, so rechnet man mit Einschluß der Kreide und Farben:

Den □Fuß weiß, mit Kreide zweimal gestrichen .... — Sgr. 1¼ Pf.

Den □Fuß mit wohlfeilen Erdfarben, welche sich leicht reiben lassen, mit Kreide vermischt................ — » 1⅔ »

Den □Fuß mit anderen Farben, je nachdem sie viel oder wenig mit Kreide oder Kalkweiße gemischt werden, die Farben wohlfeil oder theuer sind, oder sich leicht oder schwer reiben lassen 2, 2½ bis 3 »

§. 213.

4. Ueber den Russischen oder Finnländischen Anstrich.

Zur Zubereitung der rothen Farbe, welcher man sich in Rußland, Finnland und Schweden zum äußeren Anstrich der ländlichen hölzernen Gebäude bedient, nimmt man folgende Ingredienzien:

20 Pfund (oder 16 Berliner Pfund) rothe Farbe (rothe Erde, Bolus, auch Englisch-Roth);

3 Pfund (oder 2⅖ Pfund Berl.) zerstoßenes Harz (Kolophonium);

3 Kannen Thran (oder 6⅘ Berliner Quart);

4 Pfund Vitriol (oder 3⅕ Berliner Pfund);

4 bis 6 Pfund gesiebtes Roggenmehl (oder 3⅕ bis 4⅘ Pfund);

16 Kannen (oder 36⅖ Quart) Wasser.

Das Wasser wird gekocht, der Vitriol darin zugleich aufgelöst, die Farbe hinzugeschüttet, und dann auch unter beständigem Umrühren das Mehl darunter gemischt. Zugleich schmilzt man in einem andern kleinen Geschirr das Harz in Thran, und schüttet, wenn dies erfolgt ist, beide Mischungen zusammen, welche sodann gut durcheinander gerührt werden müssen.

Bei Anwendung dieser Farbe und bei einmaligem Anstrich, kostet die □Ruthe im Kleinen 8⅓ Sgr., dagegen im Großen nicht viel mehr, als 6 Sgr. Dieser einmalige

Anstrich deckt so vollkommen, als ein zweimaliger Oelfarben-Anstrich. Der Finnländische Anstrich wird nur auf rauhe Bretterflächen angewendet, während der Oelanstrich gehobelte Bretterflächen erfodert. Er ist demnach mindestens 24mal wohlfeiler, als der Oelfarben-Anstrich.

In der Eigenschaft, das Holz zu konserviren, scheint der Finnländische Anstrich den Oelfarben-Anstrich noch zu übertreffen. Der einmalige Anstrich hielt zwei Jahr in freier Luft so unversehrt, als ob er eben erst aufgetragen sei, und wenn mit dem nassen Finger oder mit einem angefeuchteten Lappen darauf gerieben wurde, zeigte er ein Abfärben im geringen Grade. Daher darf auch bei dem Finnländischen Anstriche die zeitweise Erneuerung nicht unterlassen werden.

Bei dem Versuche im Kleinen wurden zum einmaligen Anstrich auf 250 □Fuß rauhe Bretterfläche genommen:

2 Pfund Englisch-Roth, à 1 Sgr. 6 Pf.	3	Sgr.	—	Pf.
10 Loth pulverisirtes Harz oder Kolophonium	—	»	9	»
12 Loth Vitriol pulverisirt	1	»	2	»
2 Pfund Thran, à 3 Sgr. 6 Pf	7	»	—	»
1/4 Metze Roggenmehl	—	»	10	»
Summa	12	Sgr.	9	Pf.

oder 15 Sgr. 11 Pf., wonach die □Ruthe 8 Sgr. 4 Pf., oder der □Fuß 2/3 Pf. kostet.

Die alleinigen Nachtheile des Finnländischen Anstrichs gegen den Oelfarben-Anstrich sind Schönheitsfehler, denn

1) hat die Farbe gar keinen Glanz und kann das Scheuern nicht so gut vertragen, als die Oelfarbe;
2) die Farbenzubereitung eignet sich nur für die dunkleren Farben, als Englisch-Roth, Bolus, Kienruß, Ocker, gelbe Erde und dergl.; sie sind für sich allein sehr gut anwendbar, und geben sehr deckende, aber zum Theil auch schreiende Farben, in allen Abstufungen von

Schwarzbraun bis zum Braungelb, wobei sich die gelbe Erde als die gefälligste für das Auge gezeigt hat. Die grüne Erde geht nur schwer die Mischung ein, und gewährt keine so vollkommene Deckung, eben so die Schlemmkreide und anderes Weiß, welche letztere Farbe, des Thrans wegen, immer schmutzig wird.

Nach den Erfahrungen zeigte sich bei Mischung dieser Farbe in obigen Verhältnissen, daß die Masse zu dick wurde; es mußte daher etwa $\frac{1}{5}$ mehr Wasser genommen werden. Eben so war es nothwendig, das Mehl in kaltem Wasser aufzulösen und solches tüchtig umzurühren, damit es keine Klümpchen bildete.

Obgleich dieser Anstrich sich wohl nur vorzugsweise auf ungehobelte Holzflächen eignet, so wurden doch auch Versuche mit andern ähnlichen Mischungen zum Anstrich auf Mauerflächen gemacht, welche günstig ausgefallen sind. Namentlich war man auch hierbei bedacht, der Farbe das Schreiende zu benehmen, und ihr einen gelblichen, gefälligen Ton zu geben. Eine gelungene Mischung der Art ist folgende:

40 Quart Wasser werden in einem Kessel zuvörderst zum Kochen gebracht, in dasselbe alsdann

4 Pfund klar gestoßener weißer Vitriol geschüttet, dann

$2\frac{1}{2}$ Berliner Metze Roggenmehl in 12 Quart kaltem Wasser klar und breiartig eingerührt, und ebenfalls unter beständigem Umrühren zum kochenden Wasser in den Kessel geschüttet.

Ferner werden:

3 Pfund 4 Loth Kolophonium in einem glasirten Tiegel über mäßigem Kohlenfeuer zum Schmelzen gebracht, und fortwährend umgerührt, zu diesem allmählig 20 Pfd. Thran gegossen, und diese flüssige Masse, bei stetem Umrühren, auch in den Kessel geschüttet.

Dies gibt alsdann das Fluidum zum Russischen Far-

ben=Anstrich, welchem man jede beliebige Farbe beimischen kann.

Um nun eine Steinfarbe, wie sie bei Königl. Preußischen Militair=Gebäuden in Anwendung kommt, zu erhalten, mische man zu 4 Quart obigen Farbewassers noch

4 Loth rothen Ocker,
4 Loth Kasseler=Schwarz,
4 Pfund Schlemmkreide und
3 Pfund Bleiweiß,

welche Farbe zum Anstrich von Mauer, Sandstein und Holzflächen tauglich ist.

Um einen grünen Anstrich zu bereiten, hat sich, nach den gemachten Erfahrungen, folgende Zubereitung, bei welcher statt des Thrans Leinöl und außerdem noch ein Zusatz von Küchensalz angewendet ist, vortheilhaft bewährt:

16 Quart Flußwasser,
1 Pfund grünen Vitriol } beides pulverisirt,
1½ Pfund weißes Harz }
2 Pfund feingesiebtes Roggenmehl,
8 Pfund grüne (Kölnische) Erde } beides vorher auf einem Reibesteine mit Wasser abgerieben,
8 Pfund weiße Kreide }
¾ Quart Leinöl,
1½ Pfund Küchensalz.

Das Wasser wird in einem großen Kessel zum Kochen gebracht, und möglichst darin erhalten. Zuerst schüttet man das Harz und den Vitriol hinein, und rührt es so lange mit einem hölzernen Stabe, bis es ganz aufgelöset ist, ohne einen Bodensatz zu bilden. Demnächst schüttet man das Roggenmehl, vorher in kaltem Wasser zu einem dünnen Brei gerührt, und hierauf die feingeriebene verdünnte Farbe successive hinzu, wodurch dann ein Aufbrausen erfolgt, weßhalb auch der Kessel nicht ganz vollgefüllt werden darf. Dann wird das fleißige Umrühren fortgesetzt, und endlich das Oel und Salz hinzugethan.

Es ist nothwendig, diese Farbe jederzeit heiß aufzu=

tragen, weil sie bei dem Erkalten geléeartig wird, alsdann nicht gehörig in das Holz eindringt und leicht wieder abspringt. Die Holzflächen müssen gleichfalls ungehobelt sein. Auch kann die Farbe, wenn sie beim Auftragen zu dick erscheint, mit etwas Salzwasser gehörig verdünnt werden. Der Anstrich muß wenigstens 2 bis 3mal in Zwischenräumen von einem Tage erfolgen, wenn er gehörig decken soll. Er haftet aber, außer auf Holz, auch eben so auf Ziegelmauer, Kalk und Lehmabputz. Man kann die Farbe auch noch stärker machen durch Zumischung von etwas mehr grüner Erde und weniger Kreide.

In gleicher Art kann man auch eine rothe oder gelbe Farbe bereiten, wenn man statt der grünen Erde auch abgeriebenen Ocker oder Englisch-Roth nimmt.

Das Auftragen geschieht mit gewöhnlichen Malerpinseln, und konservirt dieser Anstrich namentlich die Hölzer eben so gut, als Oelfarbe und Theer-Anstrich, wie die Mittheilungen eines erfahrnen Technikers ergeben haben.

§. 214.

5. Ueber den Mineral-Theer (gaudron minéral) und den Erdpech-Kitt (mastique bitumineux).

Es ist schon §. 106, Seite 228, bei den Mitteln, Holz durch Anstriche gegen Zerstörung der Witterung zu schützen, der Anwendung des Mineral-Theers gedacht, und in gleicher Absicht, zum Schutz des Mauerwerks, des Erdpech-Kitts Erwähnung gethan. Von beiden Stoffen hat der Apotheker Karl Brocke zu Köln nur die Niederlage übernommen, welches hier noch der Berichtigung wegen angeführt wird.

Es soll demnächst hier noch eine nähere Mittheilung über die Anwendung und Brauchbarkeit des Mineral-Theers (gaudron minéral) und des Erdpech-Kitts (mastique bitumineux) zugefügt werden.

Dieses Produkt, welches sich in einigen Gruben bei

Lobsan, im Departement Nieder-Rhein in Frankreich, findet, wird auf nachstehende Weise zubereitet:

Es wird eine Quantität bituminöser Sand, wie er in den genannten Gruben gefunden wird, in ein metallenes Gefäß gethan, zur Hälfte mit Wasser angefüllt und zum Sieden gebracht. Bald trennen sich, unter beständigem Umrühren, die bituminösen Theile von dem schwereren Sande, und zeigen sich auf der Oberfläche des Wassers, wo sie mit einer Schöpfkelle abgenommen und in besondere Gefäße gethan werden. Zwei Arbeiter führen diese Arbeit bei 6 Kesseln aus, und können in 24 Stunden 7000 Pfund rohe Masse verarbeiten, die durchschnittlich 4000 Pfund bituminöse Masse gibt. Sie enthält nach dieser Bereitung noch eine Menge Wasser und erdiger Theile. Um sie hievon zu reinigen, wird selbige abermals in einen großen Kessel gethan und erhitzt, wodurch das Wasser verdunstet und die erdigen Theile sich zu Boden senken; das gesäuberte Bitumen wird sodann langsam abgegossen, und verhält sich zum rohen Bitumen etwa wie 7 : 12.

Dieses Bitumen ist schwarz, bei gewöhnlicher Temperatur sehr zähe, bei geringerer hart und wenig dehnbar. Es ist undurchsichtig und erweicht an der Sonne, daher man es bei erhöheter Temperatur hinreichend flüssig machen, und mittelst eines Pinsels auf die Oberfläche verschiedener Körper aufstreichen kann.

Der bituminöse Kitt (mastique bitumineux) ist eine Mischung von 1 Theile gereinigtem Bitumen und 5 Theilen bituminöser Kalkerde, die sich gleichfalls in den oberwähnten Gruben vorfindet. Man läßt diese Erde nämlich zuvor austrocknen, und mischt sie, pulverisirt, nach und nach dem erwähnten Bitumen bei, so daß dieser Kitt die Konsistenz eines dicken Mörtels hat. Hierauf wird derselbe aus dem Kessel genommen, und in Formen von Holz gethan, wo er erhärtet und in diesem Zustande versendet werden kann.

Im Allgemeinen ist anzunehmen, daß das Bitumen

überall Anwendung finden kann, wo Pech und Theer bisher gebraucht worden. Da nun das erstere im Wasser gar nicht, und nur in sehr geringem Grade in Alkohol auflösbar ist, so springt der Vorzug desselben vor den zuletzt gedachten Materialien von selbst ins Auge.

Der Gebrauch ist bei Pflasterungen der, daß die Fugen mit mastique bitumineux, theils auch mit dem Cementmörtel ausgefüllt und dann gehörig abgebügelt werden. Sodann werden 3 Theile Bitumen mit einem Theile vegatabilischen Theer — (eine Amalgamation, die sehr leicht von Statten gehet, und das Auftragen der Masse ungemein erleichtert) bei erhöheter Temperatur gemischt, und diese heiße Masse wird dann, nachdem die Abpflasterung völlig ausgetrocknet und vom Staube befreiet ist, an einem heißen Tage möglichst dick aufgetragen, so daß das Ganze eine glänzende, völlig schwarze Farbe bildet. Der Glanz verliert sich ein paar Tage nach der Verdunstung und die Masse wird kompakter. In diesem Zustande bleibt sie der Nässe und Witterung ausgesetzt, ohne im geringsten abzublättern oder Nässe durchzulassen. Am besten sind die heißen Sommertage zu dieser Prozedur geeignet, indem Frostwitterung zu keiner solchen Manipulation taugt.

Auch um einen haltbaren Putz auf feuchtem Mauerwerk zu bilden, ist die Masse anwendbar. Man läßt die Stelle möglichst durch Zutritt der Luft vorher trocknen, und überstreicht sie sodann mit heißem Bitumen.

Den Uebertrag von Bitumen unmittelbar auf dem Kalkputz des Mauerwerks anzubringen, ist unhaltbar befunden worden. In Frankreich angestellte Versuche, Mauern, die vom Salpeterfraß, schwefelsauern und andern salzigen Substanzen durchdrungen waren, damit zu verbessern, haben keinen erwünschten Erfolg gehabt. Man muß daher dergleichen alte Mauern, wie dies in ähnlicher Absicht auch bei dem Anstrich von Steinkohlentheer geschieht, zuvor vom Mörtel befreien, d. i. sowol den Putz abschlagen, als auch die Fugen zwischen den Steinen gehörig auskratzen lassen.

Alsdann muß deren Austrocknung entweder an der Luft bei günstiger Witterung, oder durch Ausglühung mittelst Kohlenfeuer, in Pfannen oder Cylindern, welche dicht neben den Wände aufzustellen sind, bewirkt werden.

Hierauf kann der Anstrich mit Mineraltheer erfolgen, wobei ein Sandbewurf desselben sehr nützlich ist, theils um das schnelle Trocknen zu befördern, theils um die Oberfläche rauher und zur Aufnahme des Wandputzes geeigneter zu machen. Der Sand verbindet sich auch sehr gut mit dem Mineraltheer. Wenn nun dieser Anstrich gehörig trocken ist, kann man einen Mörtelputz von neuem wieder auftragen lassen, der, auf die trockene Mauer aufgetragen, dieselbe fortwährend gegen die Aufnahme von Feuchtigkeit schützt.

Nach Erfahrungen ist die Anwendung des bloßen Mineraltheers in freier Luft wenig zu rathen, indem nach Verlauf von 2 Jahren zwar noch die Schwärze sichtbar bleibt, dagegen die harzigen Theile dieser Substanz sich verlieren, und nur einen schwarzbraunen, leicht abfärbenden Ueberzug zurücklassen, der nach mehreren Jahren sich völlig verliert. Wegen dieser Verflüchtigung der harzigen Substanzen in der Luft, kann man den Mineraltheer nur bei solchen Brückenhölzern mit Nutzen anwenden, welche, mit Erde bedeckt, daher gegen den Luftzutritt gesichert sind.

In Straßburg am Rhein ist im Jahre 1822 eine Brücke im Innern der Festungswerke mit bituminösem Kitt, einen Centimeter hoch, bedeckt, und auf die gewöhnliche Weise mit Steinen gepflastert. Im Juli 1823 wurde der Zustand dieses Kitts untersucht, wo es sich ergab, daß die Belag-Bohlen durchaus trocken waren, und ein Wasserdurchsickern an keinem Theile Statt fand.

Für die Baukunst ist der bituminöse Kitt und Mineraltheer ein wichtiges Material, und besonders bei den Gewölbe-Rücken, Balkenübermauerungen und andern Mauergleichen, worüber Erdbedeckungen geschüttet werden, von

großem Nutzen, um die inneren Räume gegen das Eindringen der Nässe zu schützen. Gewöhnlich werden dergleichen Maueroberflächen mit Cement ausgefugt, auch übertragen, und hierauf mit dem Bitumenüberzug versehen, worüber der Lehmschlag und die Erdbeschüttung gelegt wird. Hier ist dieser Bitumenübertrag gegen die Luft gesichert und bisher haltbar und nützlich befunden worden.

Gewöhnlich nimmt man hiezu eine Mischung von 2 bis 5 Theilen Mineralkitt und 1 Theil Theer; man hat aber auch Mischungen von 1 Theile Mineraltheer und 5 Theilen Sand versucht, welche zwar wieder kostspielig sind, sich aber gut bewährt haben. Nach den gemachten Erfahrungen kostet der Zentner Lobsaner Kitt hier etwa $5\frac{1}{3}$ Thlr., der Zentner Mineraltheer mit Ziegelmehl vermischt $2\frac{5}{12}$ Thlr., der Zentner Mineraltheer mit Sand vermischt $1\frac{5}{6}$ Thlr.

Der Uebertrag kostet, incl. Arbeitslohn und Abbügelung mit Plätteisen

pro 1 □Fuß Mineralkitt	4	Sgr.	— Pf.
pro 1 » Mineraltheer mit Ziegelmehl	$1\frac{1}{2}$	»	— »
pro 1 » Mineraltheer und Sand	—	»	10 »

Der Uebertrag einer Fläche (Gewölberückens) auf Cementmörtelabputz von 1 Theile Mineraltheer zu 5 Theilen Mineralkitt vermischt, zwei Linien stark, mittelst Theerpinsel heiß aufgetragen, mit Plätteisen abgebügelt und mit Sand übertragen, kostet, incl. Mörtelunterlage, die □Ruthe $10\frac{3}{10}$ Thlr. Ein Uebertrag von 1 Theil Kitt, 1 Theil Theer, eine Linie stark mit Sand überstreuet rc., die □Ruthe nur $4\frac{4}{5}$ Thlr. Die □Ruthe Anstrich (auf Holz) mit Mineraltheer kostet $1\frac{3}{5}$ Thlr.

§. 215.

6. Lackir-Arbeiten.

Das Lackiren der Thüren, Panele rc. findet nur in

Wohnzimmern und Sälen herrschaftlicher Gebäude und Paläste Statt, und zwar größtentheils auf dem mit Kremserweiß gestrichenen Oelgrunde. Soll dieser Ueberzug mit Lack ein schöneres Ansehen erhalten, so wird der Oelgrund noch zuvor geschliffen. Die Lackfirnisse erhält man durch Auflösung durchsichtiger Harze in Alkohol (Weingeist), oder ätherischen Oelen. Die tauglichsten farbenlosen Harze sind: Mastix, Gummilack, Bernstein, Sandarak u. s. w.; am glänzendsten und durchsichtigsten, und auch am schnellsten trocknend sind die Firnisse aus Harz und Weingeist, deren Sprödigkeit durch einen Zusatz von Terpentinöl verhindert wird.

Die Lackfirnisse, deren Zubereitung in »Hermbstädts gemeinnützigem Anzeiger« angegeben ist, sind folgende:

Der weiße Firniß: aus 16 Loth Sandarak, 4 Loth Venetianischem Terpentin, 2 Pfund Alkohol; oder auch aus 5 Loth Sandarak, 2 Loth Mastix, 7 Loth Terpentinöl und 48 Loth Alkohol.

Der braungelbe Firniß: aus 2 Loth Tafel-Lack, 1 Loth Sandarak, ½ Loth Bernstein, 8 Loth Terpentinöl und 18 Loth Alkohol.

Einen Lackfirniß zu Lambris, Einfassungen, Stühlen, Tischen u. s. w. erhält man aus 6 Loth flüssigem Kopal, 12 Loth reinem Sandarakharz, 6 Loth Mastixharz, 5 Loth Venetianischem Terpentin, 64 Loth Alkohol und 8 Loth gepulvertem Glase.

Einen Lackfirniß zu eisernen und hölzernen Gittern bereitet man aus 12 Loth reinem Sandarakharz, 4 Loth Schellack, 8 Loth weißem Harz, 8 Loth klarem Terpentin, 64 Loth Alkohol und 8 Loth gepulvertem Glase.

Der Preis der Lackir-Arbeiten hängt von den Firnissen ab, welche dazu genommen werden, und ob solche frisch oder alt zur Anwendung kommen, indem die älteren, mit vieler Sorgfalt bereiteten und aufbewahrten Firnisse wegen des darauf verwendeten Kapitals ungleich theurer sind, als die erst frisch bereiteten. Der bereits erwähnte Maler

Böltje übernimmt dergleichen Lackir-Arbeiten, jedoch mit gewöhnlichen Firnissen, für folgende Preise:

Eichene Thüren 3mal zu firnissen und mit Lack zu überziehen, für den □Fß.	—	Sgr.	7 1/2 Pf.
Thüren, Lambris u. s. w. in Firniß zu lackiren und zu schleifen, für den □Fß.	1	»	7 1/2 »
Thüren, Lambris u. s. w. weiß anzustreichen, zu schleifen und zu lackiren, für den □Fuß	2	»	»
Thüren, Lambris u. s. w. weiß anzustreichen, sehr sauber zu schleifen und zu lackiren, für den □Fuß	3	»	»

II. Das Glas.

§. 215.

1. Vom Glase überhaupt.

Glas ist ein feiner, derber, glänzender, durchscheinender, im Feuer beständiger Körper, der aus der Zusammenschmelzung erdiger Theilchen, als Fluß- und Seesand, Kreide, Pottasche, auch wol Arsenik und Schwefel gemacht wird.

Auch aus alten zerbrochenen Glasscheiben wird wiederum neues hergestellt *).

Im Bauwesen wird es bekannterweise zur Verschließung derjenigen Oeffnungen angewandt, wodurch das Licht einfallen soll. Das Glas ist, seiner Güte und Mischung,

*) Ueber die Fabrikation des Glases sehe man »Krünitz Encyklopädie« und die bei diesem Artikel angezeigten Schriften; ingleichen »Stieglitz Encyklopädie der bürgerlichen Baukunst«, Artik. Glas. Desgl., als allgemeine Uebersicht, den 2ten Abschnitt in »Gmelins chemischen Grundsätzen der Gewerbkunde« &c.

auch seinem Ansehen nach, verschieden, nachdem die Ingredienzien oder ihre verhältnißmäßige Zusammensetzung ist, woraus die Glasmacher einigermaßen Geheimnisse zu machen pflegen; da indessen die eigentliche Komposition der verschiedenen Glasmassen für den Zweck dieses Werks gleichgültig ist, so dürfte es hinreichend sein, einen allgemeinen Begriff von der künstlichen Verfertigung des Glases, und zwar auch nur des bei dem Bauen benöthigten Tafel- oder Scheibenglases zu geben, sodann aber die Kennzeichen von der Güte des Fensterglases und die verschiedenen Sorten desselben anzuzeigen.

In den sogenannten Glashütten oder Glasfabriken befindet sich ein Glas-, Schmelz- und Werkofen, worin das Glasgemenge in thönernen Gefäßen, welche Häven genannt werden, geschmolzen wird.

Der Temperirofen, welcher gemeiniglich mit dem Glasofen vereinigt wird, ist derjenige, worin die hineingesetzten verfertigten Glaswaaren nach und nach erkalten müssen. Glashütten, welche Tafelglas verfertigen, müssen überdies noch den sogenannten Streckofen haben, in welchem das Glas gestreckt wird. Dieser ist mit großen feuerfesten Werkstücken ausgelegt.

Bei Verfertigung der Glaswaaren taucht der Glasmacher die sogenannte Pfeife in die im Schmelzofen geschmolzene Materie, formirt durch Blasen hohle Glaskörper, denen er zugleich durch wiederholtes Emporschwingen und andere geschickte Handgriffe die erfoderliche Gestalt gibt.

Bei Verfertigung des Tafelglases bläst der Glasmacher ebenfalls, so sonderbar dieses auch scheint. Er verwandelt eine große Glasblase durch öfteres Schwingen in einen Cylinder, den er eine Düte nennt, und der oben an dem Blaserohre sowol, als an dem entgegengesetzten Ende, welches der Boden der Düte genannt werden kann, gewölbt ist. Sein Handlanger steckt einen eisernen Haken ins Wasser, und berührt die Düte an demjenigen Ende, wo die Wölbung des Bodens anfängt, bloß in einem ein-

zigen Punkte. Er schlägt gegen die Mitte des Bodens, und dieser rändelt sich an demjenigen Ende des Bodens ab, wo der Handlanger die Düte in einem Punkte mit dem nassen Eisen berührt hat.

Die Düte ist also in dem Boden offen, und der Handlanger fährt in die Oeffnung mit einem erwärmten eisernen Bolzen, welcher beinahe so dick, als die Düte weit ist, hinein und rundet die Düte völlig walzenartig. Man bringt hierauf die Düte in den Kühlofen, worin sie so lange liegen bleibt, bis so viele Düten verfertigt sind, daß ein Streckofen damit angefüllt werden kann. Ist ein hinlänglicher Vorrath von Düten vorhanden, so nimmt der Glasmacher eine Düte nach der andern mit der Zange aus dem Kühlofen, steckt jede auf eine erhitzte eiserne Stange, wälzt die Düte auf der Stange, und sprengt zugleich die Wölbung an dem Orte ab, wo die Pfeife abgebrochen ist, gerade wie bei dem Boden. Hierauf legt er jede Düte auf ein Werkstück, womit der Herd des Streckofens gepflastert ist, hält ein nasses Eisen gegen den Rand der Düte, und schlägt sanft auf dieselbe. Hierdurch erhält sie einen Riß nach der Länge, und breitet sich durch ihre eigene Schwere auf einem Werkstücke zu einer Glastafel, auf welchem sie hernach mit einer dünnen eisernen Stange noch etwas gerade geschlagen wird. Wenn der Streckofen mit Tafelglas angefüllt ist, so muß dieses mit dem Ofen erkalten.

Die Düte des Glases betreffend, so muß das weiße Glas vorzüglich rein, von allerlei Farbe, glatt, ohne Schlirren und ohne weiße Blasen sein. Wenn es durchschnitten wird, muß es auf der Kante einen feinen grünen Strich und einen Glanz, nach der Kunstsprache, einen guten Spiegel haben.

§. 217.

2. Eintheilung des Glases.

Das Glas, welches zum Bauen gebraucht wird, ist das Tafelglas, zu welchem man zwei Sorten zählt, das

grüne und das weiße Glas. Es muß beides, was seine Güte betrifft, von gleicher Dicke und einerlei Farbe, glatt, ohne Schlirren, Blasen oder dunkle Stellen und ohne Sandkörner sein. Wenn es durchschnitten wird, so muß es auf den Kanten einen reinen (das weiße Glas einen grünlichen) Strich und Glanz haben. Die Anwendung des grünen Glases geschieht nur zu den Fenstern geringer Gebäude. Es wird für hiesige Gegend von verschiedenen Hütten, das meiste aus Marienwalde in der Neumark bezogen, wo man eine Sorte grünes Glas anfertigt, welche man gestrecktes Glas nennt, und welche wegen ihrer vorzüglichen Güte zu Fenstern besserer Art häufig angewendet wird.

Zum weißen Glase gehört: das halbweiße und das ganz weiße Glas, welches auch unter dem Namen von Kreideglas bekannt ist, und das extra-feine Glas. Das Kreideglas wird auf Steinplatten, das extra-feine auf Glasplatten gestreckt.

Das halbweiße Glas wird hier aus Friedrichsthal bei Oranienburg, aus Wiesau in Schlesien, aus Friedrichshain und Rausche in der Niederlausitz, und aus Baruth bezogen. Das ganz weiße, so wie das extra feine weiße Glas kommt aus Friedrichsgrund in Oberschlesien, am häufigsten aus Böhmen. Weißes Glas wird auch auf der Hütte zu Zechlin, bei Rheinsberg, angefertigt. Die unter dem Namen von Böhmischen Tafelgläsern bekannten Sorten werden theils aus Böhmen über Prag und Cottbus, theils aus Mähren über Schlesien, theils aus Baiern über Baireuth und Magdeburg, hieher bezogen.

Wird das weiße und starke Glas in große Tafeln gestreckt und glatt geschliffen, so erhält man das Spiegelglas, welches, auf der einen Seite mit Quecksilber belegt, die Spiegel gibt, unbelegt unter demselben Namen auch zur Verglasung der Fenster angewendet wird. In Berlin befinden sich jetzt zwei Niederlagen. Die erste, unter der Firma: Schickler und Splittgerber, liefert gegossene

und belegte Spiegelgläser, welche zu Neustadt a. d. Dosse fabrizirt werden. Die zweite, unter der Firma des Freiherrn von Eckardstein, liefert ausländische Spiegelgläser; auch bezieht man viele Spiegelgläser, welche, auf den Baierschen Hütten gegossen, nach Schweinau bei Nürnberg geliefert und dort belegt und geschliffen werden.

§. 218.

3. Maß und Gewicht des Glases.

Das grüne Glas wird kistenweise verkauft, daher es auch öfters Kistenglas genannt wird. Jede Kiste enthält 120 Tafeln; doch gibt es auch kleinere zu 60 Tafeln. Die hier üblichen Tafeln haben:

20	Zoll	zur Höhe	und	18	Zoll	zur	Breite,
25	»	»	»	14	»	»	»
26	»	»	»	16	»	»	»
28	»	»	»	17	»	»	»
30	»	»	»	18	»	»	»

Sie werden in 20 Gebinden, jedes zu 6 Tafeln, eingepackt und versandt. Eine zweispännige Fuhre ladet 4 dergleichen große Kisten.

Das weiße Tafelglas wird nach Bunden, auch Schöse genannt, verkauft. Ein Schof enthält 1, 2, 3, 4 bis 20, auch 30 bis 40 Tafeln von verschiedener Größe, je nachdem eine oder mehrere Tafeln in einem Schofe enthalten sind. Die Größe der Tafeln bestimmt ein Schof. Z. B. eine der größten Tafeln von 27 Zoll breit und 36 Zoll hoch, welches die größten sind, die verfertigt werden, gilt für ein Schof, und so:

2	Tafeln	von	28 ³/₄″	Höhe	und	26 ½″	Breite
3	»	»	27″	»	»	25″	»
4	»	»	26″	»	»	22″	»
5	»	»	25″	»	»	23″	»
6	»	»	23″	»	»	21″	»
7	»	»	22″	»	»	19″	»
8	»	»	19″	»	»	18″	»

Auf einigen Glashütten werden bis zu 30 Scheiben in abnehmender Größe, bis zu 4 und 5 Zoll breit und 6 Zoll hoch, auf das Schof gemacht. Jedoch hat man zum gewöhnlichen Debit nicht kleinere Scheiben als von 1 bis 14 auf ein Schof; die kleinern und größern müssen bestellt werden, allein nicht nach ungeraden Zahlen, sondern zu 10, 12, 14 und so fort. Die Scheiben werden auch nach der Art und nach der Anzahl derselben aufs Schof unterschieden, so daß, wenn 8 derselben auf ein Schof gehen, sie Achtener, und 7 Siebener u. s. w. genannt werden. Der Preis eines Schofs ist immer gleich, und der Werth der einzelnen Scheiben steigt oder fällt nach der Anzahl, die in einem Schofe enthalten sind.

Das Böhmische weiße Tafelglas wird in dreierlei verschiedenen Formen gemacht: in kurzer, mittler und langer Form. Folgende Maße der Tafelgläser von halb und ganz weißem Böhmischen Glase sind diejenigen, welche, nach gemachten Bestellungen, für die hiesigen Bauten bezogen werden, am häufigsten sind diejenigen von 7 bis 20 Tafeln im Schof im Gebrauch.

Anzahl der Tafeln auf ein Schof.	Summe der Höhe und Breite.	Die eine Sorte.		Die andere Sorte.	
		Höhe.	Breite.	Höhe.	Breite.
	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.
1	63	36	27	35	28
2	60	34	26	33	27
3	57	32	25	31	26
4	54	30	24	28	26
5	50	28	22	26	24
6	47	27	20	25	22
7	44	25	19	23	21
8	41	23	18	22	19
9	38	21	17	20	18
10	35	19	16	18	17
12	33	18	15	17	16
14	31	17	14	16	15
16	29	16	13	14	15
18	27	15	12	13	14
20	25	14	11	13	12

Man kann auch auf andere Verhältnisse der Länge zur Breite, als hier angegeben, Bestellung machen, und man bezahlt den gewöhnlichen Preis für ein Bund, wenn nur die Summe der Länge und Breite sich gleich bleibt.

Bei der Bestellung des Böhmischen Glases muß man das Preußische (Rheinländische) Maß benennen, weil man sonst das Hüttenmaß darunter versteht, welches zu großen Differenzen Veranlassung gibt.

Es enthält:	An spezifischem Gewicht.	Der Preußische Kubikfuß nach Berliner Pfunden.
Das Fensterglas	2,640	174 Pfund.
Das Kristallglas	2,892	164 bis 191 Pfd.
Das grüne Glas	—	141½ Pfund.
Das weiße Glas	—	178 bis 179 Pfd.

§. 219.

4. Berechnung des Glases.

Das Glas zu den Fenstern und Thüren wird sowol beim weißen, als auch beim grünen Glase nach □Fußen berechnet. Bei Ausmessung des eingesetzten Glases wird jeder Flügel ganz, nämlich so weit das Glas im Rahmen steht, für voll gerechnet, ohne auf die in den Flügeln befindlichen Sprossen oder deren Blei zu achten. Bei eigenem Ankauf des Glases kann man bei einer Kiste von 120 Tafeln nur auf 80 brauchbare Tafeln rechnen, weil die Hütten das Aussuchen der Tafeln nicht gestatten, die in der Kiste zerbrochenen Tafeln nicht zurücknehmen und viele Tafeln darunter so schlirrig und aderig sind, daß man sie nur zu ganz schlechten Fenstern anwenden kann. Beim Ankauf des weißen Glases muß man die Größe der Scheiben, welche erfoderlich sind, mit den Falzen genau bestimmen, solche mit der Größe der Glastafeln in den verschiedenen Schöfen vergleichen, wählen, den Preis danach ermitteln,

und hiezu $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ für den Bruch hinzurechnen. Vortheilhafter ist es daher, das Glas gleich mit dem Glaser zu verdingen, weil solcher bei den vielen und mancherlei Arbeiten jeden Abgang besser benutzen und es vortheilhafter schneiden kann.

Bei Fenstern mit schiefwinkligen, bogenförmigen und in verzierte Sprossen eingesetzten Fenstern muß man auf einen größeren Abgang, als bei geraden, rechtwinkligen Scheiben rechnen.

Spiegelgläser werden stückweise gerechnet, und muß deren Maße auf das genaueste bei der Bestellung angegeben werden, weil die Preise für mehrere Länge und Breite in Zollen bedeutend steigen.

§. 220.

5. Preise.

a. Grünes Glas.

Eine Kiste von 120 Tafeln kostet hier mit den Unkosten 18, 15 und 13 Thlr., nach den Sorten, wovon sich die erstere dem weißen Glase nähert, wie das gestreckte Glas.

Mit Einschluß des Verlustes kann man den □Fuß Glas, bei dem Preise der Kiste von 18 Thlr., zu $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Sgr., bei dem Preise der Kiste von 15 Thlr zu $1\frac{5}{6}$ bis 2 Sgr., und bei dem Preise der Kiste von 13 Thlr. zu $1\frac{7}{12}$ bis $1\frac{3}{4}$ Sgr. rechnen.

Mit Einschluß des Arbeitslohns und des Glases kann man im Durchschnitt annehmen:

mit gestrecktem Glase, wenn es ausgesucht ist, für den □Fuß	5 Sgr.	—	Pf.
wenn es ohne Auswahl verbraucht wird, für den □Fuß	4 „	—	„
mit mittlerem Glase, für den □Fß.	3 „	6	„
mit ordinärem Glase, für den □Fß.	3 „	—	„

Scheiben unter 1 □Fuß werden stückweise gerechnet, und zwar im Verhältniß des vorhin angegebenen Preises für den □Fuß.

Treibhaus- und Mistbeet-Fenster mit Sprossen, und wo die Scheiben gewöhnlich von gestrecktem Glase in Kitt eingesetzt werden, kann man den □Fuß, mit Einschluß des Glases, des Kitts, der Stifte, zu 3½ Sgr. annehmen, wenn die Anzahl der Fenster nicht groß ist; zu 3 Sgr. aber, wenn die Verglasung die Summe von 300 □Fußen übersteigt.

Anmerk. Ueber das Verglasen der Fenster an Gewächshäusern findet man eine Anleitung in der 5ten Lieferung der Verhandlungen des »Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. Preußischen Staaten«, welche, so wie die ganze Anleitung zum Baue der Gewächshäuser, sehr viel Nützliches enthält.

b. Weißes Glas.

Man kann das Schof ganz weißes Böhmisches Glas bis zur Stelle in Berlin zu 4 Thlr. 20 Sgr. bis zu 5 Thlr. 10 Sgr. annehmen. Das Schof halbweißes Glas, aus Schlesien bezogen, kostet im Durchschnitt 1 Thlr. 25 Sgr. bis 2 Thlr.

Hienach kann man folgende Preise annehmen:

Preis für den □Fuß der Tafeln, nach ihrer Anzahl im Schof.	Ganz weißes Glas.				Halb weißes Glas.			
	Das Schof zu 5 T. 10 S.		Das Schof zu 4 T. 20 S.		Das Schof zu 2 Thlr.		Das Schof zu 1 T. 25 S.	
	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
Eine Scheibe von 1 Tafel im Schof..........	24	—	21	—	9	—	8	—
eine Scheibe von 2 Tafeln im Schof..........	13	—	11	4	6	—	4	6
eine Scheibe von 3 Tafeln im Schof..........	10	—	9	—	5	—	3	9
eine Scheibe von 4 Tafeln im Schof..........	8	6	7	6	4	9	4	5
eine Scheibe von 5 Tafeln im Schof..........	8	—	7	—	4	6	4	2

Preis für den □Fuß der Tafeln, nach ihrer Anzahl im Schof.	Ganz weißes Glas.				Halb weißes Glas.			
	Das Schof zu 5 T. 10 S.		Das Schof zu 4 T. 20 S.		Das Schof zu 4 Thlr.		Das Schof zu 1 T. 25 S.	
	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
Eine Scheibe von 6 Tafeln im Schof..........	7	9	6	9	4	3	3	11
Für die übrigen Scheiben, von 7 bis 20 Tafeln im Schof, kann man im Durchschnitt den □Fuß annehmen zu........................	7	6	6	6	4	—	3	8
Mit Einschluß des Arbeitslohns, des Glases, des Kitts, der Stifte und des Bruchs kann man den □Fuß, wenn die einzelnen Scheiben eine Größe von 1 bis 3½ □Fuß enthalten, in welcher sie die meiste Anwendung finden, annehmen zu.................	11	—	9	10	7	—	6	6
Bei einer großen Anzahl von Fenstern, zu.....	10	6	9	6	6	6	6	—

Größere Scherben, als vorbenannte, kommen selten vor. Je größer diese sind, desto mehr entsteht Gefahr beim Einsetzen derselben; man kann daher den Arbeitslohn für die Tafeln von 6 bis 1 Stück im Schof, von Schof zu Schof, den □Fuß um 6 Pf. erhöhen.

Scheiben, deren Größe unter 1 Fuß beträgt, und welche aus größeren Scheiben und Abgängen geschnitten werden, rechnet man stückweise. Man kann die Preise ermitteln im Verhältniß der Preise von 11, 10, 7 und 6½ Sgr. pro □Fuß.

c. Gefärbte Gläser.

In der Regel werden diese Gläser auf den Böhmischen Glashütten nur auf Bestellung und nach angegebenem Maße angefertigt. Die Preise sind nach den Farben verschieden; die mit hellen Farben wohlfeiler, mit dunkeln Farben theurer.

Man kann hier den □Fuß gefärbtes Glas, ohne Einsetzen, von feinem weißen Glase:
in hellen Farben zu .... 22½ Sgr.
in dunkeln Farben zu .... 27 »
von halbweißem Glase:
in hellen Farben zu .... 9 »
in dunkeln Farben zu .... 12 »
annehmen, wenn die Tafeln nur die Größe von 1 bis 2 □Fß. enthalten, und diesen Preis nach der zunehmenden Größe erhöhen.

Es kostet hienach die einzelne Tafel	Wenn dazu genommen werden			
	ganz weiße Tafeln		halb weiße Tafeln	
	in hellen Farben.	in dunkeln Farben.	in hellen Farben.	in dunkeln Farben.
	Tlr. Gr. Pf.	Tlr. Gr. Pf.	Tlr. Gr. Pf.	Tlr. Gr. Pf.
von 1 □Fuß, 10 Tafeln im Schof	— 22 6	— 25 —	— 12 —	— 14 6
von 2□F. dit. T. i. Sch.	1 15 —	1 20 —	— 24 —	— 29 —
von 3 □Fuß, 6 bis 9 Taf. im Schof........	3 3 —	3 21 —	1 21 —	2 1 6
von 4 □F. dito Taf. im Schof..................	4 4 —	4 28 —	2 28 —	2 22 —
von 5 □Fuß, 4 bis 5 Tafeln im Schof.....	6 26 3	8 10 —	3 28 —	4 18 9
von 6 □Fuß, 1 bis 3 Tafeln im Schof.....	18 24 —	22 18 —	8 — —	9 18 —

Mit Einschluß des Arbeitslohns, wobei die Tafeln nur die Größe von 1 □Fuß enthalten, kann man annehmen:

1. In Kitt eingesetzt.

Bei ganz weißen Tafeln,

für den □Fuß, bei vielen Verzierungen, 28 1/2 Sgr. in hellen, und 1 Thlr. 1 Sgr. in dunkeln Farben;

für den □Fuß, bei wenigen Verzierungen, 26 1/2 Sgr. in hellen, und 29 Sgr. in dunkeln Farben.

Bei halbweißen Tafeln,

für den □Fuß, bei vielen Verzierungen, 18 Sgr. in hellen, und 20 1/2 Sgr. in dunkeln Farben;

für den □Fuß, bei wenigen Verzierungen, 16 Sgr. in hellen, und 18 1/2 Sgr. in dunkeln Farben.

2. In Blei eingesetzt.

Bei ganz weißen Tafeln,

für den □Fuß, bei vielen Verzierungen, 1 Thlr. 4 Sgr. in hellen, und 1 Thlr. 6 Sgr. in dunkeln Farben;

für den □Fuß, bei wenigen Verzierungen, 1 Thlr. 3 Sgr. in hellen, und 1 Thlr. in dunkeln Farben.

Bei halbweißem Glase,

für den □Fuß, bei vielen Verzierungen, 23 Sgr. in hellen, und 26 Sgr. in dunkeln Farben;

für den □Fuß, bei wenigen Verzierungen, 20 Sgr. in hellen, und 22 1/2 Sgr. in dunkeln Farben.

Anmerkungen. 1) In der 7ten Abtheilung des »Handbuchs zur Berechnung der Baukosten von Triest« findet man ausführliche Tabellen über die Glaserarbeiten, ferner die Taxen der Spiegelgläser, die Preise des Verkittens, des Verbleiens und Polirens der Fenster ꝛc.

2) Für angehende Baumeister ist unter N° VII. der am Schlusse dieses Bandes beigefügten Tabelle ein Schema zur Angabe der Verglasung der Fenster in Wohngebäuden, und unter N° VIII ein Schema zur Angabe der täglichen Reparaturen an Glaserarbeiten, welche in großen öffentlichen Gebäuden vorkommen, angegeben.

III. Rohr.

§. 221.

1. Berechnung des Rohrs.

a. Zum Dachdecken.

Das Rohr wird vorzüglich zur Deckung der Landgebäude gebraucht, und hat in Absicht der Dauer einen großen Vorzug vor dem Stroh.

Die Güte des Rohrs selbst besteht darin, daß es völlig ausgewachsen sein muß, welches man einigermaßen an den schon auf dem Standorte abgetrockneten Blättern und dem fast ganz hellen Unterhalm erkennen kann. Das Rohr muß nicht über ein paar Jahr vor dem Gebrauche aufgehoben werden, weil es sonst ausdörrt; es wird auch zum Berohren der Decken des Holzwerkes gebraucht, wozu man das beste, längste und geradeste aussucht und abschält, zum Dachdecken wird es aber mit der Schaale und den Blättern verwandt. Das Bindewerk des Rohrs ist sehr unbestimmt, und also ebenfalls dessen eigentlicher Bedarf zum Dachdecken. Es wird dazu das kürzeste, welches ungefähr 3 Fuß lang ist, genommen, und das Schock zu 60 Bunde gerechnet, wovon jedes Bund wenigstens 1 $^{5}/_{9}$ Kubikfuß enthalten soll. Mehrentheils kann man es aber beinahe 2 Kubikfuß groß rechnen, und dann sind zu einer □Ruthe Dach, 14 Zoll dick gedeckt, inclusive des noch hinzuzurechnenden ½ Schocks für Bord- und Forstschöfe, 2 Schock erfoderlich.

Tritt der Umstand ein, daß das Rohr sehr schwach gebunden ist, so kann man bei einer 14zölligen Stärke des Dachs, mit Einschluß des Rohrs für Bord- und Forstschöfe, 2½ Schock, öfters noch mehr auf die □Ruthe rechnen; daher der Verfertiger eines Anschlags berechtigt ist, sich nach den lokalen Verhältnissen, d. h. nach der Stärke der Bunde zu erkundigen.

Folgende Tabelle dient zur Annahme des Rohres, wenn

die gewöhnliche Deckung des Daches zu 14 bis 16 Zoll stark angenommen wird, je nachdem die Dächer mehr oder weniger steil sind.

Hienach gehört:

Rohr zu □Ruthe.	Das Bund zu $1\,^{5}/_{9}$ K. F.	Das Bund zu 2 K. F.	Das Bund zu $2\,^{4}/_{5}$ K. F.
Bei 14″ starker Eindeckung, oder zu 168 Kubikfuß	108 Bund	84 Bund	60 Bund
oder nach Schocken	$1\,^{4}/_{5}$ Schock	$1\,^{2}/_{5}$ Schock	1 Schock
Bei 16″ starker Eindeckung, oder zu 192 Kubikfuß	123 Bund	96 Bund	69 Bund
oder nach Schocken	$2\,^{1}/_{20}$ Schock	$1\,^{3}/_{5}$ Schock	$1\,^{3}/_{.0}$ Schock

Zu jeder □Ruthe kommen noch $^{4}/_{5}$, $^{3}/_{5}$ oder $^{2}/_{5}$ für die Forst- und Bordschöfe hinzu, je nachdem die Bunde $1\,^{5}/_{9}$, 2 oder $2\,^{4}/_{5}$ Kubikfuß enthalten.

Anmerk. Zu den Latten eines Rohrdachs gehören zu 1 Quadrat-Ruthe:

α) An Lattstämmen, wenn deren Anwendung zulässig ist (siehe S. 210 dieses Theils, ad f.):

bei 12″ Entfernung der Latten:
6 gespaltene Latten, oder 3 Lattstämme, da jeder Lattstamm 2 gespaltene Latten gibt;

bei 14″ Entfernung der Latten:
$5\,^{1}/_{6}$ gespaltene Latten, oder $2\,^{7}/_{12}$ Lattstämme.

β) An Sageblöcken:
bei 12″ Entfernung der Latten $^{1}/_{5}$ Sageblock;
bei 14″ Entfernung der Latten $^{1}/_{6}$ Sageblock;
den Sageblock zu 24′ Länge und 15″ Zopfstärke angenommen, der 34 Stück geschnittene Latten zu 20′ Länge gibt.

γ) An Bandstöcken:
Auf 12 Ruthen Rohrdach rechnet man 600 Bandstöcke, à 4 Fuß lang, welche aus einem Stück Schwammholz gemacht werden können. Desgleichen gehört zur Verfertigung der Rohrdächer etwas Stroh.

δ) An Nägeln.

Sobald Lattstämme zum Belatten genommen werden, so werden diese mit hölzernen Nägeln auf die Sparren angenagelt; werden aber geschnittene Latten genommen, so müssen eiserne Lattnägel gewählt werden, weil geschnittene Latten bei ihrer mindern Breite leicht spalten, sobald hölzerne Nägel dazu genommen werden.

Zu einer □Ruthe gehören an eisernen Nägeln, je nachdem die Sparren 4 oder 5′ von Mitte zu Mitte entfernt sind:

bei 12″ Entfernung der Latten $^1/_2$ bis $^3/_5$ Schock;
bei 14″ Entfernung der Latten $^2/_5$ bis $^8/_{15}$ Schock.

b) Zum Berohren der Decken.

Zur Berohrung der Decken und Wände nimmt man das ausgesuchteste Rohr, von welchem das kürzeste 5′, das längste 9′ zu messen pflegt; doch kann man es im Durchschnitt nur zu 6 annehmen, weil die Spitzen als unbrauchbar ausfallen.

Ein Schock geschältes Rohr besteht in hiesiger Gegend aus 2 großen Bunden, wovon ein jedes derselben 8″ im Durchmesser hat und 15 kleine Bunde enthält. 30 Rohrstengel gehören zu diesem kleinen Bunde, mithin zu einem Schocke 2 (30 . 15) = 900 Rohrstengel von 6′ Länge. Zur Berohrung geschalter Decken wird das Rohr von Mitte zu Mitte 1 Zoll weit genagelt, mithin gehören zu 1 □Ruthe, wenn das Rohr 6′ lang ist, 2 . 144 = 288 Rohrstengel. Für den Verlust muß man noch $^1/_3$ oder 96 Stengel hinzurechnen, mithin im Ganzen $^3/_7$ Schock Rohr zu 1 □Ruthe erfodert werden.

Zu Decken, welche doppelt gerechnet werden, rechnet man noch einmal so viel Rohr. Zu 100 vorspringenden Balken rechnet man zum Berohren

bei schwachen Balken $^1/_5$ Schock Rohr,
bei starken Balken $^2/_5$ bis $^3/_5$ Schock Rohr.

Anmerk. Die Nägel hiezu, siehe §. 181.

c. Zum Berohren der Holzwände.

Auf Eine □Ruthe kann man im Durchschnitt 88 Fuß Holz rechnen, wozu 108 Stengel, und mit Ausschuß und Verlust 225 Stengel oder ¼ Schock geschältes Rohr erfodert wird.

§. 222.

2. Preise des Rohrs.

Der Preis des Rohrs ist sehr verschieden, und hängt besonders von dem Transport ab, je nachdem das Rohr entfernt oder nahe, zu Wasser und zu Wagen, angefahren werden kann.

So zählt man für das Schock Deckrohr, mit Einschluß des Transports, 3 bis 4 Thlr., in anderen Gegenden 5 bis 6 Thlr., öfters noch mehr, wenn eine Gegend an Rohrbrüchen arm ist.

Was den Transport des Rohrs betrifft, so können nach folgenden Sätzen die Kosten desselben berechnet werden. Der Kubikfuß dichtes Rohr wiegt 10 Pfund. Nimmt man nun an, daß ein schwaches Gespann auf ungepflastertem Wege 9 Zentner, und ein stärkeres Gespann 18 Zentner laden kann, so kann ersteres Gespann 99 Kubikfuß, oder das Bund im Durchschnitt zu 2 Kubikfuß gerechnet, 50 Bund oder ⅚ Schock, letzteres Gespann noch einmal so viel, oder 1⅔ Schock laden.

IV. Stroh.

§. 223.

1. Zu Windelboden und Dächern.

Stroh ist das vorzüglichste Material zur Bedeckung der Landgebäude, und zwar hauptsächlich das Rocken=Stroh.

Des Weizen-Strohes bedient man sich nur im Nothfall. Zum Decken wird jederzeit das längste und geradeste Stroh genommen; das kürzere wird unter den Lehm zur Lehm-Arbeit an den Decken und Wandfächern gebraucht.

Das gedroschene Stroh wird, wenn es erst den Schafen vorgelegt worden, um die Aehren abzufressen, vorgeschüttet, d. h. von den ausfallenden kleinen oder krummen Halmen separirt, alsdann wird das Gerade in Bunde oder Schöfe gebunden, und ersteres von dem Decker, letzteres aber von dem Lehmentierer gebraucht.

Ein Scheunenbund gerades Stroh soll 20 Pfund wiegen, und wenigstens 3 Kubikfuß enthalten, wenn es fest gebunden ist; alsdann werden

zu 1 Quadratruthe Windelboden oder Wand, 11 bis 12 Zoll dick, erfodert 9¼ Bund Stroh;

10	»	»	7½	»	»
8	»	»	5½	»	»;
6	»	»	3¾	»	»
4	»	»	2	»	»

Wenn die Decken geschalt werden, wo denn nur die Staken mit Stroh-Lehm verschmiert und mit Schutt beschüttet werden, rechnet man auf eine □Ruthe 1 bis 1½ Bund Stroh.

Zu 1 Quadratruthe Dach, wenn es 14 Zoll dick gedeckt werden soll, gehören 50 bis 60 Bund Stroh von gedachter Größe. Ist aber das Stroh, wie in manchen Gegenden, sehr kurz, so können auf 1 Quadratruthe Dach 1¼ bis 1½ Schock gerechnet werden.

Anmerkung. 1) Der Bedarf an Latten, Bandstöcken und Nägeln bleibt dem gleich, was hierüber bei den Rohrdächern angegeben ist.

2) Zu den Lehmschindeln, welche im zweiten Theile näher beschrieben werden, rechnet man zu Einer □Ruthe Dach:

a) mit einfachen Lehmschindeln, 400 Pfund Stroh, 58 Stück Schindelstöcke und 10 Kubikfuß Lehm;

b) mit einfachen Lehmschindeln, nach Art der Habaner Dachdeckung, die aus Ungarn abstammt und in Schlesien mit gutem Erfolge an-

gewendet ist: 420 bis 440 Pfund Stroh, das Bund zu 25 bis 30 Pfund; 17 bis 18 Kubikfuß Lehm und 84 Schindelstöck e;

c) mit doppelten Lehmschindeln, 78 Deckschöfe, jedes 1 Fuß stark und 12 Pfund schwer, 3 bis 4 Bund Stroh, à 30 Pfund schwer; zu den Schindeln, Bord- und Forstschöfen, 18 bis 20 Kubikfuß Lehm und 12 Schindelstöcke.

Anhang.

I. Grundsätze zur Berechnung mehrerer Bauarbeiten und der dazu gehörigen Materialien.

1. Zu den Arbeiten des Maurers.

Allgemeine Bemerkungen.

In jedem Anschlage müssen alle Erdarbeiten, sämmtliche Maurer-, Zimmer und Steinmetzarbeiten, so wie der Bedarf an Materialien hierzu, durch spezielle Berechnungen nachgewiesen, und diese dem Anschlage besonders beigefügt werden.

Außer der vollständigen Uebersicht für den Revisor, und nachher für die Ausführung selbst, verkürzen diese Nachweisungen den Anschlag, indem dessen Vordersätze nur die in den Berechnungen mit laufenden Nummern bezeichneten Quantitäten angeben, ohne die vielen Massen zu wiederholen, und in der Kürze die Arbeiten selbst beschrieben und die Preise mit ihren Summen angegeben werden.

Die Preise sind sehr verschieden, hängen von der Lokalität und der bei der Ausführung obwaltenden Konkurrenz ab, und ordnen sich daher oft höher, oft niedriger gegen die im Anschlage angenommenen; dagegen sind, bei gehörig ausgearbeiteten Zeichnungen und Erläuterungen, die Berechnungen zu den Quantitäten der Arbeiten und zur Ermittelung des Bedarfs der Materialien mit gehöriger Sorgfalt anzufertigen.

In diesem Abschnitte sollen jedoch die Grundsätze zur Berechnung der Bau-Materialien zu verschiedenen Haupt-Gegenständen nur in der Kürze abgefaßt werden, so weit als dies der Zweck dieses Werkes nach seiner früheren Gestalt be-

dingt, diese danach zerstreut angegeben sind, und daher das Aufsuchen erschweren. Vollständiger findet man diesen wichtigen Zweig in den Lehrbüchern über Anfertigung von Bauanschlägen.

Man sehe hierüber »Triest's Handbuch zur Berechnung der Baukosten für sämmtliche Gegenstände der Stadt- und Landbaukunst ꝛc., in 18 Abtheilungen; Berlin 1824, im Verlage bei Duncker und Humblot« u. s. w.

A. Von den Erdarbeiten.

Die Berechnung, welche die Erdarbeiten erfodern, enthält zunächst die Baugrube, oder das Schacht-Maß des Einschnitts in der Erde, in dem ganzen Umfange des Bauwerkes bis zur Sohle desselben, wie z. B. bei einem Gebäude bis zur Kellersohle. Die Größe dieser Grube bestimmt sich demnach aus den Dimensionen der Länge und Breite des Gebäudes. Man rechnet jedoch eine der Bodenart angemessene Dossirung hinzu. Diese beträgt bei gewöhnlichem Boden für einen Winkel von 45° die Tiefe des Einschnitts, oder auf 1 Fuß Höhe, 1 Fuß Anlage, für beide Seiten des Fundaments. Hiernach enthält z. B. bei einem Gebäude von 90 Fuß Länge und 40 Fuß Breite, bei 9 Fuß Austiefung, die Baugrube $= (90 + 9') \times (40 + 9') \times 9' = 43{,}659$ Kubikfuß. Kommen unter dieser Sohle noch Einschnitte vor, namentlich die Gräben für das Banquet (d. i. des untersten Fundaments), so wird dieses Ausgraben noch besonders berechnet. Sind diese Banquetgräben nicht sehr tief, so bedürfen sie keiner, oder nur einer sehr geringen Dossirung; sind sie aber tief, so erfodern sie gleichfalls angemessene Dossirungen, und für die Außenseiten muß in diesem Fall der oben beschriebene Aushub der ganzen Baugrube angemessen erweitert werden.

Bekanntlich ist für die Arbeiter eine größere Wurfhöhe, als 6 Fuß, beim Ausgraben nicht mehr bequem, sondern wird für sie zu ermüdend. Die aus der Baugrube geworfene Erde wird daher auf Apareillen und Laufbrücken, so wie auf Bah-

nen mit untergelegten Brettern, mittelst Kummkarren, in angemessene Entfernung abgekarrt, und entweder in Haufen aufgeschüttet, oder gleichmäßig abgefahren, um den Zugang zur Grube, so wie die Zufuhr und Aufstellung der Materialien in möglichster Nähe nicht zu behindern. Die Erde, welche zur Anfüllung der durch die Dossirungen ꝛc. entstandenen hohlen Räume nach Beendigung der Fundament-Anlagen erfoderlich ist, wird von den vorräthigen, besonders dazu aufbewahrten Erdhaufen wieder angekarrt, gegengeschüttet und festgestampft. Demnach ist nur der Ueberrest der ausgegrabenen Erde zum Theil zu planiren, zum Theil gänzlich wegzufahren.

Die Planirung des Terrains geschieht sowol mit gutem Gefälle oder Abhange vom Gebäude, ganz um dasselbe herum, als auch in den Umgebungen und den inneren Höfen.

Die Berechnung der Erdarbeiten enthält demnach:

1) die Ausschachtung der Baugrube, mit Einschluß der Dossirungen, bis auf die angenommene Sohle, desgleichen die Abkarrung der Erde;
2) die Ausschachtung der Banquets zu den äußern und innern Wänden unter der Sohle der Baugrube;
3) die Auffüllung der Erde hinter den Fundament-Mauern bis zum natürlichen Terrain, incl. des Feststampfens;
4) das Abfahren der überflüssigen Erde, oder auch
5) das Planiren derselben auf der ganzen Baustelle.

Nach der Größe dieser Arbeiten trennt man sie entweder in besondere Positionen, oder rechnet gleich mehrere derselben in eine Position. Bei unbedeutenden Gebäuden, als: Ställe, Scheunen, Tagelöhner-Häuser und dergl., wo keine Keller, oder überhaupt keine Einschnitte in dem natürlichen Terrain vorkommen, hat man nur die Einschnitte der Fundamente oder Banquets zu betrachten. In diesem Falle ist die Erdarbeit unbedeutend und wird gleich mit zur Maurerarbeit gerechnet.

Die Vermessung der Baugrube geschieht, bei wichtigen Bauten, auf den Grund einer Horizontal-Ebene, welche, entweder in der Höhe des Plintenabsatzes oder des Gebäude-Sockels, frei über den höchsten Steigepunkt des natürlichen

Terrains durchgelegt wird. Diese Ebene theilt man in ein Netz von Quadraten, deren Seiten 6 bis 12 Fuß enthalten, und mißt an allen Punkten die Abstände des natürlichen Terrains. Ist dieses Nivellement erfolgt, so wird das Netz auf den Situationsplan aufgetragen, und an den betreffenden Punkten mit Nummern, sowie mit Angabe der Abstände in Zollen deutlich beschrieben. Die Wagehöhe wird auf der Baustelle, theils durch eingeschlagene Pfähle, theils durch, mit Einschnitten versehene, aufgestellte Maßlatten, bezeichnet, und muß hin und wieder revidirt werden. Alsdann geschieht die Eröffnung der Baugrube und die der Fundamentgräben, deren Profilmessung nun sehr leicht wird. Von diesen Wagepfählen mißt man nämlich nicht nur die Abstände der Sohle der Baugrube, sondern auch die der Banquetgräben, und zwar an mehreren Stellen, und überall da, wo Abweichungen eintreten. Nach einer solchen Vorarbeit werden die Pläne alsdann durch Eintragung vervollständigt, und wird es solchergestalt leicht, die Arbeit genau zu kontrolliren und zu berechnen. Erdhaufen beim Ausgraben stehen zu lassen und danach zu vermessen, ist nicht ausreichend, besonders bei losem Boden, aber auch gar nicht zulässig. Zum Nivelliren ist eine gute lange Kanalwage völlig ausreichend.

Bei unbedeutenden Bauten reicht es oft schon hin, mittelst der Setzwage die 4 Eckpunkte in der Plintenhöhe zu bestimmen, und hiernach das Stichmaß für das natürliche Terrain, die Fundamente und Banquets abzunehmen.

Die Leistungen und Preise bei den Erdarbeiten sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

Uebersicht

der Kosten einer Schachtruthe Erde in Akkordarbeit, wobei die Leute bei mäßiger Anstrengung in den Sommermonaten 7 Sgr., in den Wintermonaten 6 Sgr. Tagelohn erwerben können.

Bei einer angestrengten Arbeit kann sich das Tagelohn um 3 bis 5 Sgr. erhöhen.

Classe. No	Boden=Art.	Transportweiten und Kosten. Schritte. Auswerfen Sg.	Pf	25 Sg.	Pf	50 Sg.	Pf	75 Sg.	Pf	100 Sg.	Pf	125 Sg.	Pf	150 Sg.	Pf	175 Sg.	Pf	200 Sg.	Pf	225 Sg.	Pf	250 Sg.	Pf	275 Sg.	Pf	300 Sg.	Pf
I.	Trockener Sand..................	2	—	4	4	5	4	6	4	7	4	8	4	9	4	10	4	11	4	12	4	13	4	14	4	15	—
II.	Schw. Gartenerde od. nasser Sand	3	—	5	2	6	2	7	2	8	2	9	2	10	2	11	2	12	2	13	2	14	2	15	2	16	2
III.	Leichter Lehmboden..............	6	6	8	—	9	—	10	—	11	—	12	—	13	—	14	—	15	—	16	—	17	—	18	—	19	—
IV.	Schwarz. Lehmbod., Kies od. Thon	8	9	10	3	11	6	12	9	14	—	15	3	16	6	17	9	19	—	20	3	21	6	22	9	24	—

Angabe der Mannschaften, welche bei Tagelohn von resp. 7 und 6 Sgr. zur Förderung von 5 Schachtruthen nöthig sind.

Classe. No	Boden=Arten.	Transport=Weiten. Mannschaften. Auswerfen	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
I.	Trockener Sand..................	$1\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	4	$4\frac{2}{3}$	$5\frac{1}{4}$	6	$6\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{3}$	8	$8\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{3}$	11
II.	Schw. Gartenerde od. nasser Sand	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{2}{3}$	$4\frac{1}{3}$	5	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$	8	$8\frac{2}{3}$	$9\frac{1}{3}$	10	$10\frac{2}{3}$	$11\frac{1}{2}$
III.	Leichter Lehmboden..............	$2\frac{3}{4}$	$4\frac{2}{3}$	$5\frac{1}{3}$	6	$6\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	9	$9\frac{2}{3}$	$10\frac{1}{3}$	11	$11\frac{2}{3}$	$12\frac{1}{2}$
IV.	Schwarz. Lehmbod., Kies od. Thon	4	6	7	$7\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{3}$	9	10	$10\frac{2}{3}$	$11\frac{2}{3}$	12	$12\frac{2}{3}$	$13\frac{1}{3}$	[illegible]

Anmerkungen. 1) Diese Angaben gelten, wenn Karren vorhanden sind, — ohne solche ist ¼ der Preise zuzusetzen.

2) Spaten und Schaufeln bringen sich die Arbeiter selbst mit.

3) Die Arbeiter müssen die Planirung selbst besorgen,

auf 100	Schritt	Transport	pro 10	Mann	1	Planirer,
» 200	»	»	» 20	»	1	»
» 300	»	»	» 30	»	1	»

4) Wenn der Transport auf steigender Fläche geschieht, so wird bei $^1/_{24}$ bis $^1/_{16}$ doppelter Lohn, bei $^1/_{12}$ Steigung 2 und ½facher Lohn gerechnet.

Gemeiner Sand wiegt	108 Pfund	der Kub. Fuß Preußisch.
Bach-Sand .... »	125 »	
Magere Erde .... »	88 »	
Lehm .... »	100 bis 109 Pfd.	
Garten-Erde .... »	107 Pfd.	
Lehmige Erde ...... »	127 »	

B. Von den Arbeiten zu den Mauern in und über der Erde.

Alles Mauerwerk, welches zum Banquet oder Fundament gehört, oder was überhaupt mit Erde zu verschütten ist, wird gewöhnlich von Bruchsteinen oder von gesprengten natürlichen Steinen angefertigt.

Bei Anfertigung eines Bau-Anschlags werden die Längen der reinen Mauern über der Plinte des Gebäudes angegeben. Hierzu rechnet man die Vorsprünge und Absätze der Plinte, der Fundamente und der Banquets nach der Länge und Breite; doch müssen die in den Längenwänden schon enthaltenen Vorsprünge bei den Quer- und Giebelwänden in Abzug kommen. Die Contreforts auf den Ecken, die Pfeiler und Vorlagen, Risalite und dergl., rechnet man zwar besonders, doch gleichfalls mit Rücksicht auf die schon berechneten Wandstärken, welche in Abzug zu bringen sind. Die hierzu gehörige Tabelle muß die Längen, Breiten, den Quadrat-Inhalt, die Höhen und den Kubikinhalt enthalten. Bei einerlei Höhe werden die Quadrat- und Kubikinhalte zusammengerechnet und in die Rubriken der □Ruthen und Schachtruthen eingetragen.

Die Berechnung zu diesen Mauern enthält verschiedene Abschnitte; man trennt nämlich folgende Hauptsummen:

1) die des ersten Banquets und der Fundamente;
2) die Mauern des Souterrains und bis zur Endigung der Plinte;
3) die Anlage der Wölbungen und Pflasterungen;
4) die Mauern des Rez-de-Chaussee;
5) die Mauern der ersten Etage;
6) die Mauern der zweiten Etage;
7) die Mauern der dritten Etage;
8) die Giebelmauern, Attiken und dergl.;

und zwar deshalb, weil bei allen diesen Mauern verschiedene Sätze des Arbeitslohnes gezahlt werden, auch verschiedenartiges Baumaterial erfoderlich ist. Zur Erleichterung und sicheren Berechnung müssen zuvor die Maße aller Wandlängen und Stärken in den Grundrissen deutlich vorgeschrieben werden, nachdem die einzelnen Längen mit den Gesammt-Längen in Uebereinstimmung gebracht sind. Ebenso werden die Höhen in den Profilen eingeschrieben und in der Hauptsumme zusammengetragen.

Man rechnet, Behufs des Arbeitslohnes, alle Mauern im vollen Schachtmaße, und ohne Abzug für Thür-, Fenster- und Nischenöffnungen, indem die Anlage der Thür- und Fensteröffnungen, deren Anschläge, Brüstungen, sowie besonders ihre Ueberwölbung, einen so bedeutenden Zeitverlust durch das immerwährende Lothen und Absetzen im Verbande herbeiführen, daß die Maurer weit schneller diese Oeffnungen verbandmäßig zumauern können. Aus gleichem Grunde wird auch für das Versetzen der Thürzargen, für Einsetzung der Fensterrähme, Zargen und Futter u. s. w., selbst aber auch für künstliche Fenster- und Thürwölbungen, eine besondere Vergütung nach dem Umfange der Arbeiten hinzugefügt.

Nur größere Oeffnungen, z. B. wenn Scheidewände ganz unterbrochen sind, oder wenn große Gurt-Bogenöffnungen und dergl. vorkommen, werden entweder nicht mitgerechnet, oder in Abzug gebracht.

Dagegen werden bei Berechnung der **Materialien** alle Oeffnungen für Thüren und Fenster, für Nischen, Blenden und dergl. in Abzug gebracht. Dies ist bei Weitem sicherer, als das Bedarfsquantum nach approximativen Sätzen anzugeben, in welchen auf die Verminderung des Materials durch die vorkommenden Nischen Rücksicht genommen ist.

Obgleich nun in dem Titel »Maurerarbeitslohn« des Anschlages vorzüglich die vorerwähnten Abschnitte von Nr. 1 bis incl. 8 der Berechnung als Vordersätze aufgenommen werden; so treten doch noch viele andere Gegenstände hinzu, welche nur in dem Anschlage selbst und in der Materialien-Berechnung anzugeben nöthig sind. Hierzu gehören, außer den schon gedachten Zusätzen für die Thürzargen, Fensterfutter u. s. w., auch die Anlage der Feuerungen, der Schorsteinröhren, der Kanäle, die Anlage der Gesimse, der Verzierungen, der Einfassungen und Verdachungen, das Versetzen (nämlich die Mithülfe für den Steinmetz) der Werkstücken, die Anlage massiver und gewölbter Treppen, Vermauerung der Podestriegel bei hölzernen Treppen, die Vermauerung der Anker zu den Balken und Gesimsen, das Verputzen der Fußböden, das Schlemmen, Weißen und Färben der Wände u. s. w.

Die Berechnung zu den Materialien begründet sich auf die vorderen Sätze des Arbeitslohns. Insofern ein jeder Bau vom andern verschieden ist, so kann für die verschiedenen Anschlagspositionen keine Norm angegeben werden; dagegen stehen die Grundsätze fest, nach welchen der Bedarf des Materials zu rechnen ist, und diese sollen hier kurz angeführt und erläutert werden.

C. Der Bedarf an Fundamentsteinen, so wie an ~~Pflastersteinen~~ ist bereits §. 10. Seite 8, und §. 18. S. 27 angegeben.

Hier wird daher nur noch zu erinnern sein, daß bei Ablieferung dieses Materials eine strenge Kontrolle Statt finden und dahin gesehen werden muß, daß die Steine möglichst dicht, und nicht absichtlich mit Höhlungen aufgesetzt werden.

Je weniger lagerhaft die Steine sind, desto größere Lücken bilden sie beim Aufsetzen zwischen einander; bei gesprengten Feldsteinen und bei Kalksteinen, welche parallele schieferartige Bruchflächen haben, ist dies weniger der Fall. Man wird ferner wohl thun, die Materialien in Haufen von 2 bis 3 Fuß Höhe setzen zu lassen, da die Steine hierdurch dichter stehen, und weniger Raum zur Grundfläche erfodern. Wird dies gehörig beobachtet, so kann man an den oben angeführten Bedarfs-Quantitäten, besonders bei bedeutenden Posten, allerdings noch einige Ersparniß machen.

D. Von dem Bedarf an Mauerziegeln zu verschiedenen Arbeiten.

1. Zur vollen Mauer.

Es ist bereits im §. 71, Seite 149, angeführt, wie nachtheilig die verschiedene Form der Mauerziegel beim Bauen sei. Aus den verschiedenen Formen entstehen aber auch nothwendig verschiedene Sätze hinsichtlich der Quantität der Ziegel, welche bedeutend von einander abweichen, und diese Abweichungen selbst bei einer und derselben Form der Ziegel dadurch vermehrt werden, wenn man den Ziegeln stärkere oder schwächere Mörtelfugen beim Vermauern gibt; wenn viele Arbeiten vorkommen, wobei die Ziegel verhauen werden müssen, und endlich in der Ablieferung der Ziegel selbst, ob nämlich sämmtlich anwendbar sind, oder Ausschuß dabei vorkommt.

Im letzteren Falle muß der Lieferant den Ausfall decken, und kann man sich durch bündige Lieferungs-Kontrakte gehörig sicher stellen. Ein Gleiches findet hinsichtlich der Form und Größe der zu liefernden Ziegel Statt. Das Verhauen der Ziegel und der dadurch entstehenden Abgänge erzeugt dagegen einen Verlust, den man sogleich in der Materialien-Berechnung aufnehmen und gehörig nachweisen muß.

Was dagegen die Fugen-Stärke betrifft, so ist es nothwendig, Etwas festzuhalten, um so mehr, da sie bei einem ordnungsmäßigen Baue eine wesentliche, durchaus nicht

willkührliche Größe haben muß, wenn der Verband regelmäßig und gut sein soll. Bei den meisten Privat-Bauten, welche nicht unter einer ordnungsmäßigen Kontrolle eines Baumeisters stehen, herrscht hierin die größte Willkühr. Man findet in den Frontwänden oft eine zu enge Fugen-Theilung und wenig Mörtel in den Fugen; bei den Scheidewänden aber weite Fugen-Theilung und oft hohle Fugen. Natürlich ist in solchen Fällen auf die Festigkeit des Mauerwerks wenig zu rechnen. Bei Königlichen Bauten wird hierin jedoch sehr achtsam verfahren. Man nimmt die Lagerfugen (d. i. die zwischen den wagerechten Steinschichten fortlaufenden Linien) $^3/_8$ bis $^1/_2$ Zoll, die Stoßfugen (d. i. die Abstände zwischen je zwei Ziegeln neben einander) $^3/_8$ Zoll, und die inneren Fugen, welche zwischen zwei Ziegeln (deren Kopfenden nach der Stärke der Wand gegen einander stoßen) verbleiben, zu $^1/_2$ bis $^5/_8$ Zoll. Zum äußern Anwurf oder Putz rechnet man im Innern und bei glattem äußern Betrage $^1/_2$ Zoll. In den Bau-Zeichnungen werden die Mauern stets mit der Putz-Stärke angegeben, und dieselbe nimmt man auch in den Berechnungen auf, indem letztere hierdurch vereinfacht werden, und dies dem Satze für die Stückzahl auch keinen Eintrag thut, wie sich weiter ergeben wird. Hieraus ersieht man jedoch, daß es fehlerhaft sein würde, wenn man, zur Ermittelung der Stückzahl, in den durch Berechnung gefundenen Kubikinhalt mit dem Kubikinhalte eines einzelnen Ziegels dividiren, und den Quozienten annehmen wollte. Es muß vielmehr der Kubikinhalt des Mörtels gleichfalls in Rechnung gestellt werden.

Um nun hiernach ein Beispiel zu geben, wie die Quantität der Ziegel und des Mörtels bei vollem verbandmäßigen Mauerwerk ermittelt werden kann, mag Folgendes dienen.

Bei der hier am meisten gebräuchlichen mittleren Form der Ziegel von 10 Zoll Länge, $4^5/_6$ Zoll Breite und $2^1/_2$ Zoll Stärke, hiernach vom $120^5/_6$ Kub. Zoll Inhalt, werden zu einer Mauer von 3 Fuß Länge, $1^1/_2$ Ziegel Stärke, und 12 Fuß Höhe, $10^1/_2$ Ziegel in jeder Lagerschicht erfodert.

Die vordere Schicht erhält nämlich:

7 Ziegel, à $4^5/_6$″ breit = $33^5/_6$ Zoll,
7 Fugen; à $^{13}/_{42}$″ stark = $2^1/_6$ »
in Summa 36 Zoll.

Die hintere Schicht erhält:
$3^1/_2$ Ziegel, à 10″ lang = 35 Zoll,
3 Fugen, à $^1/_3$″ lang = 1 »
in Summa 36 Zoll.

Vier Steinschichten auf 1 Fuß in der Höhe, geben
4 Ziegel, à $2^1/_2$″ stark = 10 Zoll,
4 Fugen, à $^3/_8$″ stark = $1^1/_2$ »
in Summa $11^1/_2$ Zoll,

mithin gehören auf 12 Fuß Höhe 50 Schichten, und zur ganzen Mauer 50 . $10^1/_2$ = 525 Ziegel. Berechnet man nun den Kubikinhalt des ganzen Mauerkörpers,

dessen Stärke 1 Ziegel, à 10 Zoll,
1 Fuge, à $^1/_2$ »
$^1/_2$ Ziegel, à $4^5/_6$ »
2 Putzflächen, à $^1/_2$″ = 1 »
Zusammen $16^1/_3$ Zoll

beträgt, so erhält man 3′ . 12′ $16^1/_3$″ i. S. 49 Kubf. Inhalt.

Wenn nun diese 49 Kub. Fuß 525 Ziegel erfodern, so gehören zu 144 Kub. Fuß, oder zu Einer Schachtruthe volle Mauer, 1543 Ziegel. Da nun der Ziegel $120^5/_6$ Kub. Zoll Inhalt hat, so haben diese Ziegel zusammen circa 108 Kub. Fuß Inhalt, demnach verbleibt für den Mörtel 36 Kub. F. Rechnet man hiervon die beiden Putzflächen ab mit 12 . 12 . $^1/_{12}$ = 12 Kub. Fuß, so beträgt der Mörtel in der Mauer selbst noch 24 Kub. Fuß. Rechnet man nun für den Verlust des Mörtels beim Putzen und Mauern noch 9 Kub. Fuß hinzu, indem man 3 Kub. Fuß für das Ausquillen des Mörtels aus den Fugen, und 6 Kub. Fuß für wirklichen Abgang annehmen muß; so erhält man also bei der angenommenen Fugentheilung und Steinform

für Eine Schacht-Ruthe 1543 Ziegel, incl. Putz auf 1 Seite = 33 Kub. Fuß Mörtel;
für die □Ruthe Putz (auf 1 Seite) 6 Kub. Fuß Mörtel.

Nimmt man dagegen bei demselben Falle die wagerechten Lagerfugen zwischen den Ziegelschichten nach der Höhe, statt $\frac{5}{8}$ vielmehr $\frac{4}{8}$ Zoll, so erhält man auf jeden Fuß Höhe 4 Ziegelschichten, à 12 Zoll, mithin auf 12 Fuß Höhe nur 48 Ziegelschichten, daher zu derselben Mauer nur 504 Ziegel,

demnach für eine Schachtruthe 1480 Ziegel,
zum Mauern.........38 $\frac{1}{3}$ Kub. Fuß Mörtel,
für die □Ruthe Putz 6 Kub. Fuß Mörtel.

Rechnet man endlich zwischen beiden den Durchschnitt, besonders wenn die Ziegel die Stärke von $2\frac{1}{2}$ Zoll haben, $\frac{7}{16}$ Zoll für die Höhenfugen, daher zur gedachten Mauer 49 Höhenschichten, so erhält man zu derselben 514 Ziegel,

daher zu Einer Schacht-Ruthe............1510 Ziegel,
zum Vermauern der Steine 36 Kub. Fuß Mörtel,
zum Putz pro □Ruthe..........6 Kub. Fuß Mörtel.

Man ersieht hieraus, wie wesentlich die Eintheilung der Höhenschichten, mithin auch die Stärke der Ziegel und die Stärke der Höhenfugen hinsichtlich des Bedarfs des Steinquantums ist; ferner, daß man mit 1500 Ziegeln auf die Schacht-Ruthe volle Mauer kaum ausreicht, und schon $\frac{7}{16}$ Zoll starke Fugenhöhen erhält. Wird daher von den Lieferanten der Abgang oder überzählige Bruch an Ziegeln nicht durch Zuschuß ersetzt, so ist die Klage: daß der gewöhnliche Satz mit 1500 Ziegeln auf die Schachtruthe nicht ausreiche, wohl allerdings sehr wahr, und hiernach begründet.

Nimmt man das vorige Beispiel für eine einen Ziegel starke Mauer, so hat man den Bedarf in jeder Schicht zu 7 Ziegel, daher bei 50 Höhenschichten das Quantum von $50 \times 7 = 350$ Ziegeln. Nun beträgt aber der Kubik-Inhalt einer solchen Mauer bei 3 Fuß Länge, 12 Fuß Höhe, 11 Zoll Stärke (nämlich 10″ Stein, $\frac{1}{2}$″ + $\frac{1}{2}$″ Putz auf beiden Seiten) = 33 Kub. Fuß,

mithin erfodert die Schachtruthe 1527 Ziegel,
an Mörtel zum Mauern.....34 $\frac{2}{9}$ Kub. Fuß,
an Mörtel zum Putz..................6 Kub. Fuß.

Anmerkung. Die Stärke einer einen Ziegel starken Mauer ist

in den beiden abwechselnden Höhenschichten verschieden, nämlich in der Läuferschicht beträgt sie im reinen Maße $4\,^5/_6'' + 4\,^5/_6'' + ^1/_2'' = 10\,^1/_6$ Zoll, in der Streckerschicht dagegen 10 Zoll; demnach erhält die Putzfläche abwechselnd auf beiden Seiten zusammengenommen $^5/_6$ und 1''.

Für den zweiten Fall, bei 48 Ziegelschichten zur Höhe, erhält man zu derselben Mauer $48 \times 7 = 336$ Ziegel,
mithin erfodert die Schachtruthe 1467 Ziegel,
an Mörtel zum Mauern $= 38\,^5/_{12}$ Kub. Fuß.
an Mörtel zum Putz p. □R. = 6 Kub. Fuß.

Für den dritten Fall, bei 49 Ziegelschichten zur Höhe, erhält man eben auf dieselbe Weise $49 \times 7 = 343$ Ziegel,
mithin erfodert die Schachtruthe 1497 Ziegel,
an Mörtel zum Mauern $= 37\,^1/_3$ Kub. Fuß,
an Mörtel zum Putz p. □R. = 6 Kub. Fuß.

Man ersieht hieraus, daß zu den einen Ziegel starken Mauern, im Verhältniß zur Schachtruthe, weniger Ziegel erfoderlich sind, als zu den Ein und Einen halben Ziegel starken Mauern, daß demnach bei einem Bau, wo dergleichen 1 und $1\,^1/_2$ Ziegel starke Mauern vielfach vorkommen, der mittlere Satz mit 1500 Ziegeln auf die Schacht-Ruthe unter übrigens günstigen Verhältnissen schon zulänglich sei.

Nach denselben Grundsätzen, wie sie hier in der Berechnung entwickelt wurden, sind die Bedarfsquantitäten für Ziegel der verschiedenen Formen ermittelt werden. Diese Formen, welche hier zum Grunde gelegt wurden, sind folgende:

die große $11\,^1/_2$ Zoll lang, $5\,^1/_2$ Zoll breit, $2\,^1/_2$ bis $2\,^3/_4$ Zoll stark,
die mittlere 10 Zoll lang, $4\,^5/_6$ Zoll breit, $2\,^1/_2$ Zoll stark,
die kleine $9\,^1/_2$ Zoll lang, $4\,^1/_2$ Zoll breit, $2\,^1/_2$ bis $2\,^1/_4$ Zoll stark.

Die Angabe §. 58, S. 99, bedarf hiernach der Berichtigung in Bezug auf die Angabe sub c.: da dergleichen sehr kleine Ziegel bei den gesunkenen Ziegelpreisen und der großen Konkurrenz, welche durch viele neuangelegte Ziegeleien entstanden ist, nicht mehr Anwendung finden.

Den kubischen Inhalt der Mauern nach ihren Stärken in vorbeschriebener Art zu berechnen, würde zu langwierig und ohne Nutzen sein, daher man im Durchschnitt den Ziegel mit der Kalkfuge zu $^1/_2$ Zoll annehmen kann. Hiernach sind auf den Kubikf.

Auf die Schachtruthe.

großer Form $\frac{1728\ K.''}{12''.6''.3} = \frac{1728}{216} = 8$ Stück Ziegel — 1152 Z.

mittlerer » $\frac{1728}{10\frac{1}{2}.5\frac{1}{3}.3} = \frac{1728}{168} = 10\frac{2}{7}$ St. Z. — 1482 Z.

kleiner » $\frac{1728}{10.5.2\frac{3}{4}} = \frac{1728}{137\frac{1}{2}} = 12\frac{1}{2}$ St. Z. — 1800 Z.

erfoderlich.

Cylinder, ganze und abgekürzte Pyramiden, Kegel, Kugeln u. s. w. im Inhalt zu berechnen, erfodern die Lehren der Stereometrie (s. hierüber »Triest's Handbuch zur Berechnung der Baukosten, erste Abtheil., Einleitung).

2. Zu den Fachwänden.

Bei den Holzwänden werden auf die laufende Ruthe für 3 Stiele 18", und nach der Höhe für Schwelle, Rahm und Riegel 24" abgerechnet. Man darf daher nur mit der Länge eines Ziegels und der dazu gehörigen Fuge in die Länge einer Ruthe, nach Abzug der Stiele, und mit der Stärke eines Ziegels, incl. Fuge, nach Abzug der Schwelle rc., in die Höhe einer Ruthe dividiren, um durch die Multiplikazion dieser beiden Quozienten die Anzahl von Ziegeln zu erhalten, welche 1 □Ruthe Holzwand erfodert.

Zum Ausmauern der Fachwände gibt man den Steinbedarf nach □Ruthen an, und werden diese Wände in der Regel nur ½ Ziegel stark ausgemauert; auch wird darauf gerechnet, daß die Ziegel zugleich mit dem Putz der Wandfache in gleicher Ebene gehalten werden. Hiernach können die Stiele $4\frac{5}{6}$ bis 6 Zoll stark werden, und es bleibt zu einer Fachwand von 12' Länge und 12' Höhe, nach Abzug der Holzflächen, d. i.

3 Stiele, à 11' lang, 6" breit........... $16\frac{1}{2}$ □Fuß,
9 Riegel, à 36' lang, 5" breit........... $13\frac{1}{8}$ »
1 Rahm und 1 Schwelle, jedes 12' lang,
6" breit.............. 12 »

in Summa von $41\frac{5}{8}$ □F.

oder 144 — 42 = 102 □Fuß für die Mauer übrig. Dividirt man nun mit der Fläche des Ziegels (mittlerer Form), incl. Fuge, (daher 10½″ lang, 3″ hoch, = 31½ □Zoll) in diese 102 □Fuß, so ergeben sich $\frac{29376}{63}$ = 466 Ziegel auf die □Ruthe, wofür man, incl. Bruch à 8 pro Ct., in Summa 503 Stück rechnen kann.

Der Mörtel ergibt sich eben so. Jede Fuge ist 10½″ lang, 5″ breit, ½″ stark; die Roßfuge 2½″ hoch, 5″ lang, ½″ stark, in Summa 32½ Kub. Zoll, mithin sämmtliche Fugen für diese Ziegel 466 . 32½ = 9 Kubikfuß enthalten. Der Putz auf beiden Seiten, excl. der Stiele = 102 . 2 . ½ beträgt 8½, mithin auf jede Seite 4¼ Kub. Fuß.

Ist die Holzwand ½ Ziegel stark ausgemauert und ½ Ziegel stark außerhalb verblendet, wie solches an Stallgebäuden und an den Wänden nachbarlicher Gränzen vorkommt, so rechnet man:

zur Ausmauerung der Fache, wie oben angezeigt ist	466 Stück;
dann zur ½ Ziegel starken Verblendung auch denselben Bedarf von	466 »
und für die Verblendung des Holzwerks, oder der 42 □Fuß, mit	192 »
in Summa	1124 Ziegel,
und an Bruch à 8 p. C.	90 »
in Summa	1214 »

An Mörtel zur Ausmauerung 9 Kub. Fuß,
desgleichen zur Verblendung 15 » »
zum Putz auf einer Seite 6 » »

in Summa à □Ruthe 30 Kub. Fuß.

Eine andere Art, die Fachwand zu verblenden, um Ziegel zu sparen, ist die, daß die Blendmauer ½ Ziegel stark vorgesetzt, die Fache der Holzwand aber hohl gelassen werden. Um jedoch die Verblendung an die Hölzer festzuankern, werden die Stiele und Riegel mit verbandmäßig vorgestreckten Ziegeln eingefaßt.

Zur Berechnung der Ziegel rechnet man den zuerst ermittelten Bedarf der Verblendung mit..........	658
und hierzu für die Einfassung..............................	190
mithin in Summa	848
und incl. Bruch à 8 p. C..............................	84
in Summa	932 Ziegel.

3. Zu Gewölben.

Die gewöhnlich vorkommenden Gewölbe sind die Tonnen-, Kapp- und Kreuzgewölbe.

Die Tonnen-, auch Kufengewölbe genannt, werden am meisten nach Kreisbögen, oder nach Kreisabschnitten, selten nach elliptischen Linien, oder gedruckten Bögen konstruirt. Berechnet man nun die 2 Querschnitte eines solchen Gewölbes in dem schwachen und Verstärkungsbogen mit der Hintermauerung, die man gewöhnlich auf die halbe Höhe des Bogens annimmt, und multiplizirt diese Flächen mit den ihnen zugehörigen Längen, so erhält man den kubischen Inhalt des Gewölbes, und dadurch leicht die Ziegel nach ihren verschiedenen Formen. Diese Gewölbe, wenn sie nichts weiter, als die Füllerde und die gewöhnliche Belastung der Fußböden zu tragen haben, dürfen nur in der Berechnung einen halben Ziegel stark, und die Verstärkungs-Bögen (Gurte) einen ganzen Ziegel angenommen werden, welche letztere 3 bis 4 Fuß zur Entfernung erhalten. Haben sie aber große Lasten zu tragen, oder müssen sie schwerfallenden Körpern Widerstand leisten, so nimmt man bei der Berechnung den Querschnitt zu einem ganzen Ziegel, und die Gurte zu 1½ Ziegel stark an; überhaupt müssen die Gurte immer ½ Ziegel stärker, als die Gewölbe selbst, gerechnet werden.

Am leichtesten verfährt man, wenn man zur Berechnung der Ziegel bei den Kufengewölben den Inhalt der Gewölbefläche genau berechnet, und für jede □Ruthe so viele Ziegel annimmt, als man auf eine □Ruthe Pflaster auf der hohen Kante rechnet, d. i., wie unter 4. im Folgenden angegeben,

692 Ziegel à □Ruthe. Ein Beispiel wird dies näher erläutern. Gesetzt: man will den Steinbedarf zu einem ½ Ziegel starken Tonnengewölbe mit gewöhnlichen Gurtbögen ermitteln, dessen Länge 80′ und dessen Radius im Lichten des Gewölbes 10′ ist. Zuerst berechnet man den Flächeninhalt des ganzen Gewölbes. Dieser ist 31,40 . 80 = 17⅓ □Ruthen. Die □Ruthe zu 692 Ziegel, erfodert das Gewölbe 11994 Ziegel. Auf 80′ Länge sind 20 Verstärkungs-Bögen erfoderlich. Jeder derselben enthält bei der größeren Stärke von 5″, 31′ . 10″ . 5″ in runder Summe 11 Kubikfuß, daher 20 Bögen 20 . 11 = 220 Kub. Fß., den Kub. Fß. zu 10½ Ziegel gerechnet, dazu 2310 Ziegel erfodert werden.

Die Hintermauerung richtet sich nach der Stärke der Widerlager. Diese kann man in der Regel für beide Seiten so stark annehmen, als die halbe Höhe des Gewölbes beträgt, hier 5 Fuß. Diese Höhe quadrirt und mit der Länge des Gewölbes (nach Abzug der Länge der 20 Verstärkungs-Bögen) multiplizirt, gibt den Inhalt der Widerlager an. Die Länge des Gewölbes ist nach diesem Beispiele 80′ — 16⅔′ = 63⅓, daher 5^2. 63⅓ = 25 . 63⅓ = 1584 Kub. Fß. oder 11 Schachtruthen zu beiden Widerlagern erfodert werden. Hierzu gehören, 1500 Ziegel à Schachtruthe, 16500 Ziegel. Im Ganzen erfodert dieses Gewölbe von 17⅓ □Ruthen 30804, oder in runder Summe 31000, daher auf die □Ruthe im Durchschnitt 1755 Ziegel kommen und reichlich gerechnet ist, so daß es keines Zusatzes für Bruch bedarf.

Kappengewölbe erhalten gewöhnlich in 6 bis 9 Fuß weiter Entfernung, 1½ bis 2 Ziegel starke, öfters nach elliptischen Linien geformte Gurtbögen, zwischen welche flache Gewölbe (Kappen), ½ Ziegel stark, gespannt werden. Bei der Breite der Keller von 12 bis 16′, wenn das Gebäude 2 und mehrere Etagen, mithin starke Fundamente hat, können die Vorlagen zu den Gurtbögen ganz wegfallen; minder hohe Gebäude, tiefe Keller und schwache Fundamente erfodern ½, auch wol 1½ bis 2 Ziegel zur Vorlage der Gurt-

bögen (welches von der zunehmenden Tiefe abhängt), um ihnen in den Widerlagern mehr Grundfläche und Resistenz zu verschaffen. Will man den Bedarf der Ziegel zu den Kappengewölben berechnen, so muß dabei auf die Art verfahren werden, wie bei den Kufengewölben angegeben ist, nur mit dem Unterschiede, daß die Querschnitte der Gurtbögen, welche bei den Kufengewölben als halbe Kreisabschnitte leichter zu berechnen sind, bei den Kappengewölben entweder als 3 verschiedene Kreisabschnitte, wenn solche aus 3 Mittelpunkten konstruirt sind, oder als elliptische Flächen besonders berechnet werden müssen. Die Kappen, als Kreisabschnitte, sind leichter zu berechnen; da dies aber, bei der verschiedenen Weite derselben, sehr weitläuftige Berechnungen veranlassen würde, so darf man nur den Raum, welchen die Kappengewölbe über dem Fußboden der Keller einnehmen, in gerader Linie, ohne auf die gewölbte Linie Rücksicht zu nehmen, berechnen und als hinreichend annehmen, indem sie nur $1/8$, öfters nur $1/12$ ihrer Breite zur Wölbungshöhe erhalten. Diese Berechnungsart nennt man ein Gewölbe in plano gemessen.

Kreuzgewölbe, die zwei Tonnengewölbe nach durchkreuzenden Richtungen haben, verursachen zwar eine schwierige Rechnung, sobald man mit Genauigkeit den Bedarf der Ziegel bestimmen will; doch ist das Verfahren dem gleich, was bei den Kufengewölben zu beobachten ist. Gewöhnlich findet man in den Anschlägen die Ziegel, wie bei den Kappengewölben, nach der Anzahl der □Ruthen, d. h. nach der wagerechten Ebene, welche ein Gewölbe bedecken soll, ohne Bezug auf seine Höhe, berechnet, und nach der Erfahrung wird dabei angenommen, wie viele Ziegel auf 1 □Ruthe gehen.

Gothische Gewölbe, wenn 2 in einen scharfen Winkel zusammentreffende hohe Kreisbögen die Wölbungslinie bilden, werden in ihrem Inhalte berechnet, wenn man, wie bei den Tonnengewölben, die Querschnittsfläche mit der Länge des Gewölbes multiplizirt.

Bei Klostergewölben, die, wie die Kreuzgewölbe, aus 2 sich kreuzenden Tonnengewölben bestehen, und sich von den

Kreuzgewölben dadurch unterscheiden, daß sie die Umfassungswände zu Widerlagen haben, und, von unten angesehen, ein vertieftes Kreuz bilden, welches bei den Kreuzgewölben erhaben ist; bei Spiegelgewölben, die wie die Klostergewölbe konstruirt sind, und in ihrer Mitte oder im Schlusse eine horizontale Ebene bilden; bei muldenförmigen Gewölben, wo die Kappen der entgegengesetzten Seite sich einander nicht scharfkantig schneiden, sondern diese allmälig in einander übergehen; und bei konischen Gewölben, welche einen Kegel bilden, kann man, ohne Berechnung ihrer kubischen Inhalte, die dazu erfoderlichen Ziegel nicht angeben, auch Erfahrungssätze dabei nicht zur Norm annehmen, indem die Höhe dieser Gewölbe, mithin ihre Querschnitte, bei den verschiedenen Tiefen auch verschieden sein müssen. Sie kommen jedoch selten vor; daher Jeder, dem eine solche Berechnung obliegt, wohlthut, nach dem festgesetzten Profile den Querschnitt, und darnach den kubischen Inhalt zu berechnen.

Berechnungen solcher Gewölbe findet man in der von Sene, Mitgliede der Akademie der Wissenschaften zu Paris, herausgegebenen, und vom Professor Kosmann in's Deutsche übersetzten Anweisung:

»den Inhalt der Kugel-überhöhten gedruckten Kuppel, so wie der Kloster- und Kreuzgewölbe zu berechnen,«

deutlich auseinander gesetzt.

4. Zu Pflasterungen.

Die Berechnung geschieht nach □Ruthen, wobei der Raum in den Fenster- und Thür-Nischen mitgerechnet werden muß, dagegen die Wandstärken abgerechnet werden. Kommen einzelne Pfeiler und Ecken vor, so darf deren Fläche nicht abgerechnet werden, da man sonst mit dem Ziegelquantum wegen des Verhauens nicht ausreicht. Zum hochkantigen Pflaster gewährt jeder Ziegel (mittlerer Form, mit der Fuge von 1/3 Zoll) zur Grundfläche $10\frac{1}{3}'' \cdot 2\frac{5}{6}'' = 29$ □Zoll, wofür man 30 □Zoll annehmen kann, wenn die Fugen etwas stärker als 1/3 Zoll ausfallen.

Demnach sind zu 1 □Ruthe $\frac{20736 □''}{30 □''}$ = 692 Ziegel erfoderlich. Der Mörtelbetrag ist im Ganzen, in Bezug der vorigen Berechnungen, zu 18 Kub. Fuß auf die □Ruthe anzunehmen.

Zum flachliegenden Pflaster ergibt sich, nach gleicher Berechnung, daß ein Ziegel $10\frac{1}{3} \cdot 5\frac{1}{6} = 54\frac{1}{4}$ □Zoll enthält, und daher $\frac{20736}{54\frac{1}{4}}$ = 383 Ziegel zu 1 □Ruthe gehören. An Mörtel ist in Summa $12\frac{1}{2}$ Kubikfuß erfoderlich. Werden bei einem flachliegenden Pflaster die Lagerfugen nicht in Mörtel gelegt, sondern nimmt man nur Sand zur Unterlage, und gibt nur Stoßfugen und einen dünnen Ueberguß, so ist auf die □Ruthe nur 4 bis 5 Kubikfuß Mörtel nöthig. Allein ein solches Pflaster hat, wenn es nicht auf sorgfältig festgestampften Boden gelegt wird, keine Dauer.

5. Zu Schorsteinröhren.

Zu den Schorsteinröhren muß man immer ganze Ziegel, und bei mehreren Röhren die zwischen denselben befindlichen Scheidewände (Zungen) nicht nach der Stärke eines Ziegels, sondern, wie die Umfassungswände, ½ Ziegel stark, berechnen, weil schwache Zungen durch das Anstemmen des Schorsteinfegers leicht beschädigt werden.

Man berechnet den Bedarf der Ziegel nach laufenden Fußen. Bei ganz freistehenden Röhren erfodert jede Schicht zu einer Wange 2 Ziegel, daher bei 4 Wangen 8 Ziegel erfoderlich sind. Zu einem steigenden Fuß gehören, mit Inbegriff der Fugen, $\frac{12''}{3''}$ = 4 Schichten, daher auf den laufenden Fuß, oder zu den 4 Wangen 4 . 8 = 32 Ziegel zu rechnen sind.

Bei mehreren Röhren, die zusammen liegen, und wovon immer 2 eine gemeinschaftliche Wange (Zunge) haben, sind bei 2 neben einander liegenden Röhren 7 Wangen, bei 3 neben einander liegenden Röhren 10 Wangen, bei 4 neben einander liegenden Röhren 13 Wangen, wenn solche aber in der

Grundfläche ein Quadrat bilden, nur 12 Wangen u. s. w. erfoderlich. Hiernach läßt sich der Bedarf an Ziegeln, und wie vorhin angegeben, nach laufenden Fußen leicht berechnen, vorausgesetzt, daß die Röhren von allen Seiten frei liegen.

Wenn Röhren in der Mauer liegen, so wie bei den jetzt gebräuchlichen engen Russischen Röhren, die bei ihrer Weite von 8″ im Viereck in 1½ Ziegel starke Mauern gelegt werden können, wird kein besonderes Material gerechnet. Dagegen ist, sobald mehrere Röhren über einander zu liegen kommen und Vorsprünge bilden, das volle Mauerwerk für die Ziegel in den unteren Etagen, worauf die oberen Röhren zu liegen kommen, in Rechnung zu stellen, und werden nur in den obern Etagen die Räume der Röhren bis zur Dachgleiche in Abzug gebracht.

6. Zu Rauchfängen, Herden.

Man findet in den Anschlägen öfters für Rauchfänge, Herde und dergleichen eine Quantität von Ziegeln ausgeworfen, ohne eine bestimmte Angabe des Maßes dieser Theile. Diese aus Erfahrung genommene Regel kann man aber nur bei gewöhnlichen Wohngebäuden, vorzüglich in den Städten, wo die Lebensart der mittleren Volksklassen sich ziemlich gleich bleibt, anwenden. Ein Anderes ist es bei Anlagen großer Küchen. Hier muß man den Flächeninhalt jeder Seite des Mantels berechnen, und auf die □Ruthe eben so viele Ziegel annehmen, als bei den Kappengewölben. Bei den Feuerherden berechnet man den kubischen Inhalt, bringt die etwanige Gewölbeöffnung in Abzug, und ermittelt den Ziegelbedarf nach Schachtruthen.

7. Zu Hauptgesimsen und Verdachungen von Ziegeln.

Bei den Hauptgesimsen mit ihren Hintermauerungen muß solches als volles Mauerwerk betrachtet, und die ganze Länge mit der Ausladung und der Hintermauerung, und dieses Produkt mit der ganzen Höhe des Gesimses multiplizirt werden, wodurch ein größerer Kubikinhalt entsteht, als nach der Ver-

kröpfung erfoderlich ist. Zieht man aber den Umstand in Betracht, daß das Behauen der Ziegel vielen Bruch gibt, vorzüglich, wenn die Arbeiter nicht Routine genug haben; daß die Ziegel beim Behauen leicht zerspringen, und zu den Gesimsen keine Läufer, sondern nur Strecker gerechnet werden müssen: so wird diese Berechnungsart hinlänglich gerechtfertigt.

8. Zu den Gurt- und Bandgesimsen.

Die Ziegel zu den Gurt- und Bandgesimsen, welche gewöhnlich die Abtheilungen der Etagen andeuten, und daher die Höhe der Balken, d. i. 10 bis 12″, und nur einen Vorsprung von 3 bis 4″ erhalten, werden durch den im Ganzen berechneten Bruch übertragen; es sei denn, daß sie eine größere Ausladung, z. B. von 6 bis 10 Zoll, erhalten, in welchem Fall der kubische Inhalt, und darnach die Ziegel besonders berechnet werden müssen.

9. Kellermauern.

Wenn die Kellermauern nicht zu Wohnungen, nur zu gewöhnlichen Kellern dienen, so nimmt man ¾ vom Inhalt der Fundamente (d. h. von der Sohle des Pflasters angerechnet), die Keller- und Plintenmauern mit Kalk- oder Feldsteinen, und ¼ mit Ziegeln zu fertigen an, welche letztere zum Ausschlagen, Ausgleichen, Blenden der Mauer in der Plinte, zum Ueberwölben der Thür- und Fensterbögen, und zu Einfassungen der Ecken gebraucht werden.

Kellerwohnungen erfodern zu den schwachen Wänden durchweg die Annahme von Ziegeln, und zu den starken Mauern Einen Ziegel starke Blendungen.

10. Blenden der Plinte.

Zum Blenden der Plinte und anderer Mauern findet man die Anzahl der Ziegel, wenn man mit der Anzahl der Ziegel zu den Läufer- und Streckerschichten, als dem Verbande einer Blendung, in die Länge Einer Ruthe, und mit

der Stärke der Ziegel und deren Schichten in die Höhe Einer Ruthe dividirt. Beide Quozienten multiplizirt, geben die Anzahl der Ziegel zu 1 □Ruthe.

11. Mauern zu Brunnen und Kesseln.

Zum Aussetzen der Brunnen und zur Einmauerung der Kessel erhält man die Quantität der Ziegel auf den laufenden Fuß Höhe, wenn man mit der Breite des Ziegels und der dazu gehörigen Kalkfuge in die innere Peripherie des Kreises dividirt, und den Quozienten mit der Anzahl der Ziegel, welche zur Höhe eines Fußes, ihrer Stärke nach, gehören, multiplizirt. Die Kesselziegel werden gewöhnlich nach Kreisdurchmessern von 2½ bis 3′, und die Brunnenziegel nach dem Durchmesser von 5 bis 6′ geformt, und erhalten öfters 10½″ zur Länge, 4 bis 5″ zur Breite und 3″ zur Stärke.

12. Abrechnung der Ziegel für die Oeffnungen der Fenster und Thüren.

Wenn man, in Hinsicht des Arbeitslohns, es zugeben kann, und unter B bereits bemerkt worden ist, daß die Mauern als volle Masse berechnet werden, weil man für das Ueberwölben der Thüren und Fenster nichts rechnet, und diese mit den nöthigen Brüstungen und Anschlägen eben so viele Arbeit erfodern, als wenn die Oeffnungen ganz zugemauert werden: so ist es doch zu viel, die Ziegel für diese Oeffnungen als vollständig anzunehmen. Ein Beispiel wird dies näher erläutern. Eine Frontenmauer von 100′ Länge, 2 Etagen und von 22′ Höhe, wo die untere Etage auf [illegible] Höhe, 2 Ziegel stark, die obere Etage auf 10 Fuß Höhe, 1½ Ziegel stark, sein soll, enthält 27 Schachtruthen volle Mauer. Rechnet man auf diese Fronte 11 Fenster in der oberen, und 10 Fenster in der unteren Etage, zu 3½′ Breite und 6½′ Höhe, und eine Thür zu 5′ Breite und 10′ Höhe: so enthalten diese 22 Oeffnungen 6½ Schachtruthen, mithin etwas

weniger, als $\frac{1}{4}$ der ganzen Masse. Es würde daher eine große Bevortheilung entstehen, die für diese Oeffnungen berechneten 9750 Ziegel (die Schachtruthe zu 1500 Ziegel gerechnet) in ganze Annahme zu stellen. Eben so würde es einen Defekt veranlassen, für das Verhauen der Ziegel zu den Bögen, Fenstersturzen und den vorhandenen Ecken nichts zu rechnen.

Das Sicherste ist, die Anzahl der Thüren und Fenster zu berechnen, und $\frac{1}{4}$ des kubischen Inhalts, wenn die Ziegel wenig Bruch geben, und $\frac{1}{3}$ des Inhalts, wenn die Ziegel viel Bruch geben, für das Wölben u. s. w. anzunehmen, so daß nach dem angeführten Beispiele für diese 22 Oeffnungen im ersten Falle 2437 Ziegel, und im zweiten Falle 3280 Ziegel in Rechnung zu stellen sind.

27 Schachtruthen volle Mauer erfodern 40500 Ziegel, daher nach Abzug der zum Wölben der Fenster erfoderlichen 2437 oder 3280 Ziegel im ersten Falle 9750 — 2437 = 7313, im zweiten Fall 9750 — 3280 = 6470 Ziegel für die Oeffnungen verbleiben, die bei voller Annahme auf *jede* Schachtruthe $\frac{7313}{27}$ = 271 Ziegel, oder $\frac{6470}{27}$ = 240 Ziegel gewinnen lassen.

Wie bedeutend daher der Vortheil für den Unternehmer in der Gewinnung an Ziegeln ist, wenn die Oeffnungen, bei Berechnung der Ziegel, nicht in Abzug gebracht werden, wird hieraus ersichtlich.

13. Bruch an Ziegeln.

Wie viel Bruch auf 1000 Ziegel zu rechnen ist, hängt hauptsächlich von der Güte der Ziegel und der richtigen Ablieferung derselben ab. Sind die Ziegel gebrannt, geben sie daher weniger Bruch, und ist keine Bevortheilung zu fürchten, so ist es hinlänglich, zu gewöhnlichen Arbeiten 5 Stück, und zu Gewölben 10 Stück auf das *Hundert* für Bruch und Verhauen zu rechnen. Hat man *vielen* Bruch zu erwarten, wird man, was sehr häufig geschieht, durch Schiffer

und Fuhrleute bevortheilt, welche die halben Ziegel so in die Haufen zu setzen wissen, daß man beim ersten Anblick sie für ganze hält; oder sind die Ziegel vieler Nässe ausgesetzt gewesen, welches bei den in Sommer gebrannten Ziegeln weniger der Fall ist, so kann man zu gewöhnlichen Mauern 10 Stück, und zu Gewölben 15 Stück auf das Hundert rechnen.

Um den Schaden, der aus obgedachten Bevortheilungen entsteht, zu ersetzen, ist das sicherste Mittel, nach geschehenem Ausladen mehrere Haufen (wovon jeder einzelne 150 St. enthält) umsetzen zu lassen, und den Bruch, den man bei diesen umgesetzten Haufen vorfindet, für alle übrigen Haufen auch als vorhanden anzunehmen, und diesen Defekt abzuziehen, weil die Schiffer sich mit dem Vorwande, weniger Ziegel empfangen zu haben, nicht entschuldigen können, indem sie in der Regel auf den Ziegeleien einen Ueberschuß an ganzen Ziegeln erhalten.

Die Preise der Mauerziegel sind steigend und fallend, und richten sich nach der größeren oder minderen Konkurrenz der Bauten. In den letzten 10 Jahren kann man als Mittelpreis annehmen, incl. Fracht:

für das Tausend Rathenauer Ziegel	14	Thlr.
für das Tausend ordinärer Ziegel	10	»
für das Tausend kleiner Ziegel	12	»

Eine große Schute ladet bei mittlerem Wasserstande 30000, und ein kleiner Kahn 20000 Ziegel. Auf gepflasterten oder chaussirten Wegen rechnet man 2 Fuhren auf das Tausend Ziegel, das Doppelte auf ungepflasterten Wegen. Im Durchschnitt rechnet man in Berlin für das Tausend 1 Thlr. an Fuhrlohn.

E. Der Bedarf an Dachziegeln.

Bei der Seite 152 beschriebenen Länge der Dachziegel von 15 Zoll ist es angemessen, die Lattenweite (das Maß von der obern Kante einer Lattung bis zur andern) bei dem Doppel-Dach zu 5 Zoll, bei dem Kronendach zu 10 Zoll, und beim Spließdach zu $7\frac{1}{2}$ Zoll anzunehmen.

Wenn man die nach Zollen gemessenen Sparren, von

dem Forst bis zum untersten Ende des Aufschieblings, mit einer der vorhin bestimmten Lattenweiten dividirt, so erhält man die Anzahl der Ziegelreihen, wozu man noch für eine obere und eine untere Doppelreihe 2 Reihen hinzurechnet. Multiplizirt man die in Fußen gemessene Länge des Daches mit 2, so erhält man die Anzahl der Ziegel nach der Länge des Daches, bei angenommener Breite der Ziegel von 6 Zoll. Diese letztere Zahl, mit der Zahl der Ziegelreihen multiplizirt, gibt die Anzahl aller Dachziegel auf einer Seite, daher doppelt genommen für beide Seiten, wenn sie beide gleich sind.

Bei der Länge eines Daches von 80 Fuß, und der Sparrenlänge mit dem Aufschieblinge von 36 Fuß, gehören daher:

zum Doppeldach, $\frac{432''}{5} = 86$, und mit den 2 Doppelreihen 88 Reihen, und diese, mit 160 multiplicirt, für eine Seite 14080, mithin 28160 Ziegel zu beiden gleichen Dachseiten;

zum Kronendach, $\frac{432}{10} = 43$ Lattenreihen, und diese zehndoppelt mit Ziegeln behangen, für eine Seite $160 . 86 = 13760$, mithin 27520 Ziegel zu beiden gleichen Dachseiten;

zum Spließdach, $\frac{432}{7^1/_2} = 58$, und mit den beiden Doppelreihen 60 Reihen, und diese mit 160 multiplizirt, für eine Seite 9600, mithin 19200 Ziegel zu beiden gleichen Dachseiten.

Halbe und ganze Walmen sind in der Regel so groß, als diejenigen Theile der beiden Dachseiten, welche sie in den Hauptfronten abschneiden, daher dies in der vorhin gegebenen Berechnung nichts ändert. An Bruch kann man 10 Stück auf das Hundert rechnen. Bei allen 3 Deckungsarten muß man die Fugen innerhalb des Daches mit Kalkmörtel verstreichen. Hierüber, und über die Arten der Eindeckung, wird das Weitere im zweiten Theile abgehandelt werden. Zum Mittelpreise kann man jetzt das Tausend Rathenauer Ziegel

zu 12 Thlr., incl. Fracht, hier in Berlin rechnen. Da die Dachziegel sehr leicht zerbrechen, und daher auf Stroh gelagert werden müssen, so kann man nur, besonders bei schlechten Steindämmen, 3 bis 400 Stück, und bei ungepflasterten Wegen 600 Stück, wenn das Gespann stark ist, und 400 Stück, wenn das Gespann schwach ist, auf die einzelne Fuhre rechnen.

F. Bedarf an Hohlziegeln.

Zur Bedeckung des Forstes und der Grade an den ganzen und halben Walmen erhalten die Hohlziegel eine Länge von 15″, eine Breite von 6½″, in der größten Weite eine Dicke von ¾ Zoll, und die Form eines halben hohlen abgekürzten Kegels. Er wird ganz in Kalk gelegt und auf 3″ überdeckt, daher man auf den laufenden Fuß Forst oder Walm 1 Hohlziegel rechnet. Insofern bei steilen Walmen die Hohlziegel einer um den andern mit eisernen Nägeln an die Gradsparren festgenagelt wird, so muß man die dazu gehörigen Nägel in den Anschlägen rechnen. An Bruch rechnet man 1 bis 2 Stück auf das Hundert.

Sie werden stückweise verkauft, und das Stück mit 2⅓ Sgr. bezahlt.

G. Bedarf an Fliesen.

Die Fliesen, welche in der Regel zur Pflasterung der Fußböden auf den Fluren, in den Kammern, Küchen, Feuerherden u. s. w. gebraucht werden, haben Grundflächen von verschiedener Größe. In hiesigen Gegenden sind sie gewöhnlich 10 bis 12, öfters auch 8 Zoll in's Gevierte und 2 Zoll stark. Die schicklichste Größe ist die, wenn sie einen □Fuß Grundfläche, und bestimmt zum Pflastern der Hausflur, 3″ und zum Pflastern auf die Balken in den oberen Etagen, 2″ Stärke erhalten.

Wenn man mit der Fläche einer Fliese und deren Kalkfuge von ⅓″ in den Flächen-Inhalt einer □Ruthe dividirt, so erhält man den Bedarf derselben. Hiernach gehören

zu 1 □Ruthe, wenn die Ziegel 12″ im Viereck haben,

$$\frac{20736 \square''}{152 \square''} = 137 \text{ Ziegel};$$

zu 1 □Ruthe, wenn die Ziegel 10″ im Viereck haben,

$$\frac{10736}{107} = 194 \text{ Ziegel};$$

zu 1 □Ruthe, wenn die Ziegel 8″ im Viereck haben,

$$\frac{10736}{70} = 300 \text{ Ziegel}.$$

An Bruch rechnet man 2 bis 3 Prozent.

Sie werden stückweise verkauft, das Stück zu 2½ Sgr. Bei starkem Gespann und guten Wegen kann man 250 bis 300 Stück Fliesen auf die Fuhre rechnen.

H. Bedarf an Gesimsziegeln.

Man hat solche von 18 bis 20″ Länge, 6″ Breite und 3 bis 3½″ Dicke. Man wendet sie zur hängenden Platte und zu dem darauf ruhenden Kranz des Hauptgesimses an, wenn diese mittlere Ausladungen erhalten, und die gewöhnlichen Ziegel dazu nicht ausreichen. Man rechnet auf den laufenden Fuß 2 Stück, daher für hängende Platte und Kranz 4 Stück, wenn sie auf die breite Seite gelegt werden; das Doppelte aber, wenn sie auf die hohe Kante zu liegen kommen. Das Stück kostet 2½ Sgr., und rechnet man 280 bis 300 Stück auf die Fuhre, bei gutem Gespann und Wege.

I. Gewölbe=, auch Keilziegel genannt.

Gewölbeziegel, deren man sich bei den Wölbungen mit Vortheil bedienen kann, indem dabei das Verhauen der Ziegel wegfällt, sind nichts anders, als nach bestimmten Radien geformte keilförmige Mauerziegel, die jedoch nur auf Bestellung angefertigt werden. Sie haben Länge und Breite mit den gewöhnlichen Mauerziegeln gleich, sind aber von ungleicher Dicke, und ihre Form ist einem abgekürzten Keile gleich, dessen Spitze, wenn er unverkürzt wäre, in den Mittelpunkt des Gewölbe=Bogens treffen würde. In einigen Gegenden, wo man Ziegel dieser Art auf den Ziegeleien vorräthig findet,

läßt man diese Keilziegel auf Bögen von 15 bis 20′ im Durchmesser einrichten, auch bei kleineren Durchmessern noch kleinere parallelepipedische Ziegel, von gleicher Länge und Breite wie die Keilziegel, die aber nur 1¼ bis 1½ Zoll Stärke haben, anfertigen, um solche an den Stellen, wo eine Ueberwölbung geschieht, einzuschieben, und das Nachhauen der Keilziegel, die in der Maurersprache zu stolz in der Wölbung würden, zu verhüten.

In hiesigen Gegenden bedient man sich zu den Gurten und Kappen der Gewölbe der mittleren Form, öfters zu den Kappen der kleinen Form, wenn solche vorhanden sind.

Auf der Königl. Ziegelei bei Joachimsthal am Wehrbelin-See, Reg. Bezirk Potsdam, werden Gewölbeziegel angefertigt. Jeder Ziegel ist 10″ lang, 5″ breit, unten 2⅝″, oben 3″ stark.

Das Tausend kostet auf der Ziegelei	21 Thlr.	19 Sgr.	2 Pf.
Fracht bis Berlin	4 »	15 »	— »
in Summa	26 Thlr.	4 Sgr.	2 Pf.

Bei einem Bogen, dessen Sehne 23′ und dessen Kreisabschnitt 26′ betrug, sind bei 10″ Wölbung 1650 Ziegel auf die □Ruthe, in plano gemessen, erfodert worden.

K. Von dem Bedarf an ungebrannten Ziegeln.

1. Luftziegel.

Die Form ist dieselbe, wie solche in diesem Anhange am Schlusse unter P, 1. angegeben; doch werden solche in der Regel nur nach der mittleren Form angefertigt. Zu 1 Schachtruthe Mauer oder zu 1500 Ziegeln gehören

zu den Ziegeln	106	Kub. Fuß.
zum Mörtel	40	»
in Summa	146	Kub. Fuß

fester Lehm.

Wenn man annimmt, daß der unausgestrichene Lehm zum aufgelockerten Lehm wie 3 : 4 sich verhält, so erfodern diese 146 Kub. Fuß fester Lehm, 196 Kub. Fuß lockern Lehm,

oder zu 1000 Luftziegeln gehören mit dem Mörtel 130 Kub. Fuß, wofür man 150 Kub. Fuß annehmen kann, weil beim Gebrauch ein unvermeidlicher Verlust ist und die Arbeiter mit diesem Material nicht so sparsam umgehen.

An Fuhren gehören hierzu:

10 Fuhren zu 16 Kubikfuß,
13 » » 12 »
15 » » 10 »
19 » » 8 »

Für das Graben, Einsumpfen und Zubereiten des Lehms, desgleichen für das Streichen, Trocknen und Aufsetzen von 1000 Stück Luftziegeln rechnet man 1½ bis 3 Thlr., je nachdem der Tagelohn hoch oder niedrig ist. Die Fuhre Lehm rechnet man hier zu 25 Sgr. bis 1 Thlr., auf dem Lande 7½ bis 10 Sgr.

2. Lehmpatzen.

Die Anwendung der Lehmpatzen zu Bauer- und Familienhäusern, zu Scheunen und Stallgebäuden auf dem Lande, die vor mehreren Jahren allgemein wurde, hat jetzt sehr abgenommen, da man gefunden, daß die übrigen Lehmbauarten, bei nicht höhern Baukosten, den Vorzug verdienen.

Nach den unter §. 45. angegebenen Dimensionen enthält ein Lehmpatzen mit der ½" starken Fuge 11½ × 6 : 6½ = 448½ Kubikzoll, daher zu einem Kubikfuß 4, und zu einer Schachtruthe 576 Lehmpatzen erfodert werden.

Zu 1000 Stück Lehmpatzen gehören

zu den Ziegeln	210
zum Mörtel	50
in Summa	260 Kub. Fß.

fester, oder 347 Kub. Fuß lockerer Lehm; oder, wenn man die Fuhre zu 10 Kub. Fuß rechnet,

zu den Ziegeln	21 und
zum Mörtel	5
in Summa	26 Fuhren.

Rechnet man, nach Accum, 1 Kubikfuß trockenen Lehm

zu 100 Kub. Fuß, so wiegen 1000 Ziegel 210 . 100 = 21000 Pfund, und der einzelne Ziegel 21 Pfund.

An Stroh zum Einmischen rechnet man 10 Bund und 4 Scheffel Flachs pro 1000 Lehmpatzen.

Das Tausend Lehmpatzen ist zu $3\frac{2}{3}$ bis zu $4\frac{1}{2}$ Thlr. in den Bereitungskosten anzunehmen, je nachdem der Tagelohn hoch oder niedrig steht.

3. Pisé-Bau.

Zu dem §. 46 bis incl. 49 beschriebenen Bau des Pisé, und zwar in großen Formen, welche auf der Baustelle nach der Größe der Mauern errichtet werden, oder mit in Formen gepreßten oder gestampften Erdquadern, gehören:

a) zu den Mauern in Formen gestampft, 157 Kubikfuß feste Erde zu 1 Schachtruthe oder 209 Kubikfuß ausgegrabene Erde, wofür man $1\frac{1}{2}$ Schachtruthe annehmen kann;

b) zu den in Formen gestampften Steinen: Nach Erfahrung können, mit der Bereitung der Erde und was nach den in vorerwähnten §. §. beschriebenen Bereitungsarten dazu gehört, 2 Arbeiter täglich 48 Steine von der großen und 60 Steine von der kleinen Form stampfen. Hiernach gehören, mit Einschluß der $\frac{1}{2}''$ starken Fuge, zu 1 Kubikfuß $2\frac{1}{2}$ Steine großer Form und $3\frac{1}{2}$ Steine kleiner Form, mithin zu 1 Schachtruthe 384 Steine großer und 504 Steine kleiner Form.

Was das Arbeitslohn betrifft, so rechnet man ad a., daß mit allen sehr bedeutenden Nebenarbeiten, Anfertigung und Aufstellung der Formen u. s. w. 1 Mann zur Anfertigung 1 Schachtruthe 14 Tage gebraucht. Wird das Tagelohn zu 8 Sgr. angenommen, so kostet die Schachtruthe 14 . 8 Sgr. = 112 Sgr. = 3 Thlr. 22 Sgr. Bei noch geringerem Tagelohne, routinirten Arbeitern und sonstigen Umständen erhält man die Schachtruthe zu 3 bis $3\frac{1}{2}$ Thlr. Ad b. können, bei gleichem Tagelohn, beide Sorten großer und kleiner Form zu $4\frac{1}{2}$ Thlr. gerechnet werden, daher das Tausend großer

Form zu 9 Thlr., kleiner Form zu 7 Thlr. anzunehmen ist. Der Bedarf des Lehms nach Fuhren ist leicht nach dem zu ermitteln, was darüber bei den Luftziegeln und Lehmpatzen gesagt worden ist.

L. Vom Bedarf der Latten und Lattnägel.

Die geschnittenen Latten haben eine Länge von 20 bis 24′, eine Breite von 2½″ und eine Stärke von 1½ bis 1¾″.

Wenn man das unter E. aufgestellte Beispiel zur Berechnung der erfoderlichen Dachziegel annimmt, so sind zu einem Gebäude von 80′ Länge 4 Latten zu 1 Reihe erfoderlich. Dies erfodert:

zum Doppeldach 86 . 4 = 344 Latten zu 1 Seite, daher für beide Seiten 688 Latten, oder 11 Schock 28 Stück Latten, daher man mit dem Abgange 12 Schock rechnen kann;

zum Kronendach (wozu man die stärkste Sorte von Dachlatten wählt) 43 . 4 = 172 Latten für eine Seite, und für beide Seiten 344 Latten, oder 5 Schock 44 Stück Latten, wofür man 6 Schock rechnen kann;

zum Spließdach: 60 . 4 = 240 Stück Latten zu 1 Seite, daher für beide Seiten 480 Stück oder 6 Schock, wofür man incl. Abgang 6⅓ Schock rechnen kann.

Wenn bei 5 Sparrenfeldern die Latten 6mal angenagelt werden müssen, so muß man bei 4füßiger Entfernung der Sparren 6 Nägel, bei 3½füßiger Entfernung 7 Nägel, und bei 3füßiger Entfernung 8 Nägel auf eine Latte rechnen. Dies gibt auf 1 Schock Latten 6, 7 und 8 Schock Nägel.

M. Kalk und Sand.

Unter §. 120 ist das Nöthigste über Maß und Gewicht des Kalkes abgehandelt. In der folgenden Tabelle wird daher bei den verschiedenen Maurer-Arbeiten der Bedarf des Kalks nach Kubikfußen angegeben, da diese Annahmen sich auf Erfahrungen begründen.

Was den Bedarf an Mauersand betrifft, so ist nach §. 125 das Erfoderliche hierüber angegeben, daher nur bemerkt wird, daß man das doppelte Kubikmaß des in der Tabelle angegebenen Kalks annehme und darnach nach Schachtruthen den zum Mörtel erfoderlichen Sand berechnen kann.

N. Bedarf an Gips.

Die sicherste Berechnung des Gipses ist nach Kubikfußen. Weiß man z. B., daß 100 Kubikfuß reiner Gipsmörtel gebraucht werden, so dividirt man diese Zahl (s. S. 367) durch $^3/_4$, und erhält zum Quotienten 133 $^1/_3$ Kubikfuß als den Gipsbedarf. Diese Zahl wieder durch 1 $^7/_9$ dividirt, bestimmt den Bedarf nach Scheffeln, und diese Zahl durch 4 dividirt, die Anzahl der Tonnen, daher in diesem Falle zu den 100 Kub. Fuß Gipsmörtel 75 Scheffel oder 18 $^3/_4$ Tonnen Gips erfodert werden.

O. Tabelle, welche in der Kürze den nöthigen Bedarf der Materialien zu den vorhin beschriebenen Maurerarbeiten enthält.

1. Kalksteine:

	nach Klaftern zu 108 K. F.
Zu Einer Schachtruthe Fundament,	
in ganz vollen Mauern, mit sehr großen Steinen zum Banquet	1 $^1/_2$
mit großen sogenannten Bausteinen	1 $^2/_3$
zu Mauern mit mehreren Oeffnungen	1 $^1/_2$
zu Mauern, welche viele Oeffnungen enthalten	1 $^1/_3$

2. Feldsteine:

	die Schachtruthe à 144 K. F.
zu einer Schachtruthe ganz voller Mauer	1 $^3/_4$
zu einer Schachtruthe mit Oeffnungen	1 $^1/_2$

3. Mauerziegel.

Der Bruch ist bei allen folgenden Sätzen nicht in Rechnung gestellt, sondern nur der wirklich erfoderliche Bedarf. Am Schlusse der Berechnung sind vom Anschlagsverfertiger die Ziegel für Bruch und Verlust hinzuzurechnen, worüber die Data unter D, 13. dieses Abschnitts angegeben, und ganz vom Oertlichen, von der Konkurrenz und hauptsächlich von der Güte der Ziegel abhängig sind. Insofern nach Erfahrungen bei 1 und 1½ Ziegel starken Mauern mehr Bruch, als bei 2, 2½, 3, 3½ ꝛc. Ziegel starken Mauern entsteht, indem zu letzteren die halben und ¼ Ziegel gebraucht werden können, auch, wie unter D, 1. gezeigt ist, zu den 1 Ziegel starken Mauern, im Verhältniß zur Schachtruthe, weniger Ziegel, als zu den stärkeren Mauern erfodert werden: so kann man, bei Annahme der mittleren Form, mit 1500 Ziegeln auf die Schachtruthe ausreichen, und es ist in dem Falle kein Bruch weiter zu rechnen. Daß die Oeffnungen an Thüren und Fenstern in Abzug gebracht werden, ist schon gesagt.

	Ziegel. Stück.
a) Zu einer Schachtruthe Mauer über der Erde:	
mit großer Form	1152
mit mittlerer Form, incl. Bruch	1500
mit kleiner Form	1800
Zu allen folgenden Sätzen ist nur auf die mittlere Form der Ziegel gerechnet, da die große Form keine Anwendung findet, und die kleine Form nicht mehr in Gebrauch ist.	
b) Zum Ausmauern der Fachwerkswände:	
zur Ausmauerung der Wand selbst, ½ Ziegel stark, excl. Bruch	466
zur Ausmauerung und Verblendung, 1 Ziegel stark, excl. Bruch	1124
wenn bei der Verblendung die Fache der Holzwand hohl gelassen werden, excl. Bruch	848

	Ziegel. Stück.
c) Zu den Gewölben:	
Zu 1 □Ruthe Tonnen- oder Kufengewölbe, die Kappen ½ Ziegel, die Gurte 1 Ziegel stark, ohne Widerlager	692
mit den Widerlagern und Verstärkungs-Bögen	1755
Zu 1 □Ruthe Kreuzgewölbe, die Kappen ½ Ziegel stark rc., ohne Widerlager, 692 Ziegel, wegen des vielen Verhauens der Ziegel muß noch ⅓ hinzugerechnet werden, oder 231 Ziegel	923
in Summa mit den Widerlagern	1986
Zu 1 □Ruthe Kappengewölbe, ½ Zoll stark, ohne Widerlager	692
mit den Widerlagern	900
Wie viel Bruch hinzuzurechnen ist, hängt von der Güte der Ziegel ab, und ob viele Ziegel beim Wölben verhauen werden müssen; daher dies vom Anschlags-Verfertiger nach dem Oertlichen zu beurtheilen ist. Bei diesen Angaben zu den Gewölben ist der Bedarf hinreichend, ohne auf weiteren Bruch zu rechnen, da die Widerlager stärker in Rechnung gestellt sind, als man anzunehmen pflegt.	
d) Zum Pflaster:	
Zu 1 □Ruthe Pflaster auf der hohen Seite, excl. Bruch	692
Zu 1 □Ruthe Pflaster auf der flachen Seite, excl. Bruch	383
e) Zu Schorsteinröhren:	
Zu jeder Schicht einer Wange	2
Zu jedem laufenden Fuß Schorsteinrohr in der Höhe sind 4 Schichten erfoderlich, daher bei einem Rohr von 4 Seiten frei, 4 . 8	32
von 3 Seiten frei, 4 . 6	24
von 2 Seiten frei, 4 . 4	16

Der Bedarf an Ziegeln zu den Rauchfängen, Herden, Gesimsen, zum Blenden der Kellermauern und Plinte, und das Verfahren hiebei ist im Vorhergehenden angegeben.

4. Kalk.

	Kalk. Kubikfuß.
Zu einer Schachtruthe **Fundament mit Kalksteinen**:	
in vollen Mauern { mit großen Steinen zum Banquet	20
in vollen Mauern { mit sogenannten Bausteinen	22
zu Mauern mit mehreren Oeffnungen	20
zu Mauern mit vielen Oeffnungen	18
Zu einer Schachtruthe **Fundament mit Feldsteinen**:	
in ganz vollen Mauern	22
in Mauern mit Oeffnungen	20
Zu einer Schachtruthe **Mauer über der Erde**:	
excl. Putz { mit großen Ziegeln	14
excl. Putz { mit mittleren Ziegeln	16
excl. Putz { mit kleiner Form	18
Zum **Ausmauern der Fachwerkswände**:	
Zur Ausmauerung der Fachwand, à □Ruthe	6
Zur Ausmauerung und Verblendung, 1 Ziegel stark, à □Ruthe	12
Wenn bei der Verblendung die Fache der Holzwand hohl gelassen werden, à □Ruthe	8
Zu den **Gewölben**:	
excl. Putz { der Kufen- u. Kreuzgewölbe, à □Ruthe	5
excl. Putz { der Kappengewölbe	4
Der Kalk zu den Widerlagern wird nach Schachtruthen, welche diese Mauern enthalten, gerechnet, mithin auf die Schachtruthe	16
Zum Pflaster:	
zu 1 □Ruthe auf der **flachen** Seite, mit ausgegossenen Fugen,	

	Kalk. Kubikfuß.
an Sand 3 Fuhren, an Kalk	3
zu 1 □Ruthe auf der hohen Kante, mit ausgegossenen Fugen,	
Sand 4 Fuhren, Kalk	4
Zu 1 □Ruthe Pflaster in Kalk, mit ausgegossenen Fugen,	
auf der flachen Seite 3 Fuhren Sand und	6
auf der hohen Kante 4 Fuhren Sand und	8
Zu 1 □Ruthe mit Fliesenpflaster 4 Fuhren Sand und	3
Zu den Putzarbeiten:	
Zu den Kalksteinmauern, die Mauer $1\frac{1}{2}$ Fuß stark, à □Ruthe Berappung	$3\frac{1}{2}$
die Mauer 2′ stark, à □Ruthe Berappung	$3\frac{1}{4}$
» » $2\frac{1}{2}$′ » à » »	3
» » 3′ » à » »	$2\frac{1}{2}$
» » $3\frac{1}{2}$′ » à » »	$2\frac{1}{4}$
» » 4′ » à » »	2
Zu den Mauern über der Erde:	
Zu 1 Schachtruthe Mauer, 1 Ziegel stark, gehören auf beide Seiten 2 □Ruthen Putz, à □Ruthe 4 Kub. Fuß, in Summa	8
Zu 1 Schachtruthe Mauer, $1\frac{1}{2}$ Ziegel stark, gehören auf beiden Seiten $1\frac{1}{2}$ □Ruthen Putz, à 4 Kub. Fuß	6
Zu 1 Schachtruthe Mauer, 2 Ziegel stark, gehören auf beiden Seiten $1\frac{1}{12}$ □Ruthen Putz, à 4 K. F.	$4\frac{1}{3}$
Zu 1 Schachtruthe Mauer, $2\frac{1}{2}$ Ziegel stark, gehören auf beiden Seiten $\frac{3}{4}$ □Ruthen Putz, à 4 Kub. Fuß	3
Zu 1 Schachtruthe Mauer, 3 Ziegel stark, gehören auf beiden Seiten $\frac{2}{3}$ □Ruthen Putz, à 4 Kub. Fuß	$2\frac{2}{3}$
Zu 1 Schachtruthe Mauer, $3\frac{1}{2}$ Ziegel stark, gehö-	

	Kalk. Kubikfuß.
ren auf beiden Seiten 1/2 □Ruthe Putz, à 4 Kub. Fuß.	2
Zu 1 Schachtruthe Mauer, 4 Ziegel stark, gehören auf beiden Seiten 1/3 □Ruthe Putz, à 4 Kub. Fuß	1 1/3
Zum Putzen der Decken:	
Zu den Gewölben, bei starkem Putz, 1″ stark, à □Ruthe	7
Zu den Gewölben, bei starkem Putz, 1/2″ stark, à □Ruthe.	4
Zum Putz gerohrter Decken,	
ohne Zusatz an Gips, 1″ stark der Putz, à □R.	7
3/4″ » » » »	5
1/2″ » » » »	4
mit schwachem Zusatz an Gips, 1″ stark, à □R.	6
3/4″ » »	4
1/2″ » »	3
mit starkem Zusatz an Gips, 1″ stark	5 1/2
3/4″ »	3 1/2
1″ »	2 1/2
Bei doppelt gerohrten Decken kann man diesen angenommenen Bedarf um die Hälfte vermehren.	
Decken und Wände zu schlemmen und zu weißen:	
24 □Ruthen stark zu schlemmen und zu weißen	10
24 □Ruthen nur stark zu schlemmen	7
24 □Ruthen einmal zu schlemmen	2
Zum Verstreichen der Dächer:	
1000 Ziegel in Kalk zu legen	8
1000 Ziegel zu verstreichen	6
100 Hohlziegel ganz in Kalk zu legen	3
100 Hohlziegel zu verstreichen	1 1/2

5. Gips.

	Gips nach Kub. Fußen.
Zum Putz gerohrter Decken und Wände,	
mit wenigem Zusatz zum Kalk, 1″ stark,	
à □Ruthe	8/9
1/2″ stark, à □Ruthe	2/3
mit größerem Zusatz zum Kalk, 1″ stark,	
à □Ruthe	1 7/9
1/2″ stark, à □Ruthe	8/9
Zum Gipsestrich, 1 1/2″ dick, à □Ruthe (ganz von Gips.)	18
2″ dick, à □Ruthe (ganz von Gips.)	24

Anmerkungen. 1) Der Bedarf der übrigen Materialien, als Lehm, Thon, Letten, Rohr, Draht, Nägel, Glas, Stroh rc., welche bei den Maurerarbeiten vorkommen, ist zum Theil in diesem Abschnitte, zum Theil da, wo in diesem Bande von diesen Gegenständen bereits die Rede war, angegeben.

2) Wenn der Bedarf an Materialien, selbst die Preise, welche in diesem Werke angegeben, nur auf gewöhnliche Bauten Anwendung finden können: so ist es einleuchtend, daß diese Gegenstände bei Bauten von größerer Wichtigkeit, wo viele Risalite, Vorlagen, Peristyle, Gewölbe, starke ausladende Gesimse, Pilaster, Säulen, große und reich verzierte Fenster und Thüren, überwölbte Treppen, bedeutende Verzierungen und Skulpturen rc. vorkommen, wie bei großen Wohngebäuden, Palästen, Theatern und öffentlichen Gebäuden der Fall ist, auch der Bedarf an Materialien, selbst das Arbeitslohn, eine andere Berücksichtigung bedingt, und der Anschlags-Verfertiger in die Verlegenheit gerathen würde, wenn er diese mittleren Preise annehmen wollte, bedeutende Nachfoderungen zu veranlassen, oder wenn dies oft nicht zulässig ist, zu schlechten Hülfsmitteln seine Zuflucht zu nehmen und das Werk zu verderben. Oertliche Verhältnisse, ob in der Gegend, wo ein solcher Bau unternommen wird, geschickte Arbeiter vorhanden sind, oder aus entfernteren Gegenden beschafft werden müssen; ausgewählte Materialien, und daß die Arbeiten nicht in gewöhnlicher Art, sondern mit allem Fleiße zur Ausführung gelangen, welche die Konstruktionen bedingen, und die oft sehr zusammengesetzt und mühsam werden, mithin viele Zeit erfodern; ferner, daß solche Arbeiten nicht Mindestfodernden überlassen werden: — alles dies sind Gegenstände, die der Baumeister vor Augen haben muß, wenn ihm daran gelegen ist, sein Werk der Nachwelt dauernd zu überliefern; auch den Handwerkern den Gewinn zu geben, den sie bei guter Arbeit, Mühe

und Anwendung aller zweckmäßigen Mittel mit Recht verdienen, und wodurch nur der Kunstfleiß gewinnt.

In dem »Handbuch zur Berechnung der Baukosten, von Triest« sind diese Grundsätze befolgt, und daher überall, z. B. bei den Maurerarbeiten, zu den Mauern über der Erde, mehrere Klassen von Arbeiten beschrieben und darnach die Preise angenommen, obgleich den Laien, selbst Sachkundigen, hiezu die Gelegenheit gegeben ist, viele dieser Preise für zu hoch zu halten und solche absichtlich zu verwechseln.

---

2. Zu den Arbeiten des Zimmermanns.

A. Berechnung der Hölzer.

1. Roste.

Die Balken und Bohlen zu den liegenden Rosten, sowie die Rost- und Füllpfähle, Spundpfähle, Bohlen zu den Pfahlrosten, werden fußweise, und nach deren Stärke die Anzahl der Stämme und Sägeblöcke berechnet. Zu den Rostschwellen, Rost- und Füllpfählen wird ganzes, zu den Spundpfählen Halbholz, und zu der Belegung der Roste werden 3 und 4 Zoll starke Bohlen gerechnet.

2. Balkenlagen.

Die Summe der lauf. Fuß Balken, welche gewöhnlich von ganzem Holze, bei nicht sehr tiefen Gebäuden von Halbholz, aus ord. starkem Holze genommen werden, findet man, wenn man mit festgesetzter Balkentheilung in die Frontenlänge des Gebäudes dividirt, und diesen Quozienten mit der lichten Tiefe multiplizirt. Zu dieser lichten Tiefe wird:

a) zu den Etagen-Balken:

bei massiven Gebäuden, die Auflage auf beiden Frontenmauern, die sich nach der Stärke der Mauern richtet;
bei hölzernen Gebäuden, die ganze Stärke der Frontenwand;

b) zu den Dachbalken:

bei massiven Gebäuden, die Auflage, wie bei den Etagen-Balken; bei hölzernen Gebäuden, außer der Stärke der Frontenwände, 1 bis 2 Fuß für die Befestigung des Gesimses oder des Traufbretts, oder bei Gebäuden mit Lehmziegeln, außer der Stärke der Frontenmauer, noch 4 bis 6′ für das Ueberstehen der Balken auf beiden Fronten hinzugerechnet.

Vertrumpfungen von Ganz- oder Halbholz kommen nur bei den Treppen oder Schorsteinröhren vor, daher die Anzahl der laufenden Fuße gefunden wird, wenn man die Breite der Treppenöffnungen und die doppelte Länge der Schorsteinröhren, sobald solche nicht zwischen den Balken durchgeführt werden können, zusammenaddirt.

Die Summe der Frontenlängen gibt die Fuße des Kreuzholzes zu den Mauerlatten, und bei massiven Gebäuden von 2 oder mehreren Etagen, die Summe der laufenden Fuße Scheidewände, nach der Tiefe des Gebäudes, die Anzahl der Ortbalken, oder der Halbhölzer, zwischen welche die oberen massiven Wände gestellt, und dadurch mit den unteren Mauern verbunden werden.

3. Holzwände.

Die Summe der lauf. Fuße zu den Schwellen findet man, wenn man sämmtliche Wände sowol nach der Länge, als nach der Tiefe mißt und in eine Summe bringt, wobei man die Stärke der Holzwand, die an eine Schwelle stößt, zu den Schwellenlängen für das Ueberblatten hinzurechnen muß. Halbholz von ord. starkem, oder ganzes Holz von Mittel-Holz wird hierzu gerechnet.

Mißt man die Längen aller Wände von einerlei Höhe, dividirt diese Summe durch 3, oder 3½, als die gewöhnliche Entfernung der Stiele, und multiplizirt man diesen Quozienten mit der Etagen-Höhe so gibt das Produkt die Anzahl der Fuße zu den Stielen, wozu Kreuzholz von ord. star-

kem, oder Halbholz von Mittel = Bauholz gerechnet wird.

Die Summe der lauf. Fuße zu den Frontenwänden, und der mit ihnen innerhalb parallel laufenden Wände, geben die Anzahl der Fuße für die Rahmstücke von Halbholz aus Mittelholz.

Die Länge sämmtlicher Holzwände mit der Zahl, so viel mal selbige verriegelt werden, multiplizirt, gibt zum Produkt drei Fuße für die Verriegelung von Kreuzholz aus ord. starkem Holze, und die Anzahl der Frontenecken mit 2, und dann mit der Höhe der Etagen (wozu 1′ zugerechnet wird), multiplizirt, zeigt die Zahl an, wie viel Fuß Kreuzholz aus ord. starkem, oder Halbholz aus Mittel=Bauholz, zu den Eckstrebebändern gehören.

4. Dachverbände.

a) Zum doppelt stehenden Stuhl bei winkelrechten Dächern.

Gewöhnlich pflegt man bei winkelrechten Dächern ³/₄ von der Tiefe des Gebäudes für die Sparrenlänge zu rechnen, und wobei der Verschnitt anzunehmen ist, da diese Berechnung sehr reichlich ausfällt.

So viele Dachbalken berechnet sind, so vielmal doppelte Sparren von Kreuzholz aus ord. starkem, oder von Halbholz aus Mittel=, oder von ganzem Holze aus kleinem Bauholze gibt es, die, mit der Länge desselben multiplizirt, die Anzahl der Fuße bestimmen.

Zweimal die doppelte Frontenlänge genommen, gibt die lauf. Fuße Halbholz zu den Dachrähmen.

Bei Ziegeldächern rechnet man zwischen 2 Hauptbindern 3, und bei Stroh= und Rohrdächern 4 leere Gebinde, daher in die Anzahl der Sparren mit 3 oder 4 dividirt, der Quozient die Anzahl der Dachstiele von Kreuzholz aus starkem Holze, oder von Halbholz aus Mittel=, und diese mit der gewöhnlichen Höhe von 7 bis 8′ multiplizirt, die lauf. Fuße Holz angibt.

Die Länge der Kehlbalken, der halben Tiefe des Gebäudes gleich, mit der Anzahl der Dachbalken multiplizirt, bestimmt die hierzu erfoderlichen Fuße Halbholz von Mittel-Bauholz.

So vielmal Sparren Statt finden, so vielmal Knaggen von Kreuzholz gibt es, deren Länge nach der Auslabung des Gesimses verschieden ist, und die so lang sein müssen, daß in den Punkten, wo sie mit den Sparren zusammentreffen, kein Winkel entsteht, sondern sie flach auslaufen. Sie erfodern daher zur Unterstützung einfache, doppelte und dreifache Trempel von Kreuzholz.

Hahnbalken, die nur bei sehr tiefen Gebäuden zur Unterstützung des oberen Theils der Sparren vorkommen, und von Kreuzholz aus starkem Holze, oder von Mittel-Halbholz angefertigt werden, sind der Anzahl der Kehlbalken, und in der Regel ihrer halben Länge gleich, daher wie jene zu berechnen:

Die doppelte Anzahl der Dachstiele mit einer Länge von 4 bis 5′ multiplizirt, gibt die Fuße des Kreuzholzes zu den Dachstuhlbändern an.

Hölzerne Dachgiebel enthalten außer den Kehlbalken noch Stiele und Riegel von starkem Kreuzholz. Bei geraden Dächern wird zu den Dachziegeln halb so viel Fußholz erfodert, als ihr Quadratinhalt beträgt.

b) Zum liegenden Stuhl bei winkelrechten Dächern.

Dachstuhlschwellen und Stuhlrähme von Halbholz erhalten in der Berechnung die doppelte Frontenlänge zur Angabe des Holzbedarfs.

So viel Hauptbinder sind, so viele Spannriegel von Halbholz sind zu rechnen, und einige Fuß kürzer, als die Kehlbalken sind.

Das Holz zu den Bändern zwischen den Dachstuhlsäulen von starkem Kreuzholze wird gefunden, wenn man 8 Bänder zwischen 2 Hauptbindern für beide Fronten annimmt,

und diese Summe mit 6, und 8′ multiplizirt. Die übrigen Holzverbände werden, wie vorhin bei dem stehenden Stuhl, berechnet.

c) Mansarde- oder gebrochene Dächer.

Da bei diesem Verbande ein stehender, auch liegender Stuhl angebracht werden kann, so erfodert die Holzberechnung alles das, was vorhin bei dem stehenden und liegenden Dachstuhl winkelrechter Dächer gesagt ist; nur daß die Kehlbalken länger gerechnet werden müssen, woran die Mansardegesimse von Halbholz befestigt werden, und welche gewöhnlich ³⁄₄ von der Länge der Hauptbalken ausmachen; daß zwischen den Kehlbalken und Spannriegel öfters, bei tiefen Gebäuden, 1 auch 2 Träger von ganzem Holz zu liegen kommen; daß für jedes Gebind noch 2 lange Bänder von Kreuzholz, die von den Stuhlsäulen, über den Spannriegel geschnitten, in den Kehlbalken eingezapft werden, hinzuzurechnen sind; und die doppelte Frontenlänge die Fuße des gekehlten Mansarde-Gesimses angibt. Oefters werden im unteren liegenden Stuhle statt der Sparren in den Hauptbindern, bei tiefen Gebäuden, die im Dache sehr belastet werden, liegende Stuhlsäulen errichtet, die oberhalb eine Breite von 12″, unterhalb von 10″ erhalten. Da die Höhen dieser Dächer sehr verschieden sind, so muß bei diesen Holzberechnungen immer ein Profil zum Grunde gelegt werden.

d) Pultdächer,

die nur auf einer Seite eine abhängige Dachfläche, auf der andern aber eine hohe, gerade, aufgehende Wand haben, bestehen sowol aus geraden, als auch gebrochenen, oder Mansardedächern. Die Art der Holzberechnung ist der vorhin erwähnten gleich, nur mit dem Unterschiede, daß man zu Pultdächern von geringer Tiefe zum Stuhl einen sogenannten Bockrahm rechnet, der aus einem nach der Länge des Gebäudes fortlaufenden Rahmen von Halbholz, mit Stielen von starkem Kreuzholz, auf 12 bis 16′ Entfernung, und aus

Bändern von schwachem Kreuzholz besteht. Außerdem gehören hierzu Sparren von starkem Kreuzholz, Knaggen und Trägel von schwachem Kreuzholz, und zur hohen Wand Schwelle von Halbholz, Rahm und Stiele von starkem Kreuzholz, und 2, 3 und 4fache Verriegelungen von schwachem Kreuzholz, welche Verbandstücke auf die Art zu berechnen sind, wie vorher gelehrt ist.

e) Walmen.

Bei winkelrechten Dächern findet man die Länge der Gradsparren, wenn man die Quadrate der Sparrenlänge und die Höhe des Daches addirt, und daraus die Quadratwurzel zieht. Hierzu gehören auch die Stichbalken, welche man auf 4 bis 5′ Länge annehmen kann, desgleichen die Mauerlatten, auf welche diese Stichbalken eingekämmt werden. Ein mehreres hierüber, was auf schiefe Walme, Schiftungen u. s. w. Bezug hat, findet man im 2ten Theile dieses Werkes.

f) Dachfenster.

Von der Größe der Dachfenster hängt es ab, wie viel Sparrenholz anzunehmen ist. Werden die Sparren ausgeschnitten, so geht zwar im Ganzen von dem berechneten Sparrenholze etwas ab, indessen erfodern die runden Eindeckungen und die, unter einem flachen Winkel zusammentreffenden, Sparren der Dachfenster mit den Hauptsparren eine größere Quantität Holz, als die gewöhnlichen geraden Dachfenster.

g) Hänge- und Sprengwerke.

Hängewerke sind Holzverbindungen, um Decken über beträchtliche Weiten schwebend zu erhalten. Zu einem einfachen Hängewerke gehören: 2 Streben und eine Hängesäule, sämmtlich von Ganzholz aus ord. starkem Holze, oder auch 2 Streben, 1 Hängesäule und 1 Träger; zu den größeren Hängewerken, 2 Hängesäulen, 2 Streben und 1 Spannrie-

gel, Alles von starkem Ganzholz; und zu den noch größeren Hängewerken, eine Hängesäule, 1 Träger, Spannriegel mit einem liegenden Stuhl u. s. w., die öfters bei tiefen Gebäuden auch 2 Hängesäulen und 2 Träger erhalten. Oefters sind die Hängesäulen doppelt, durch welche die Kehlbalken und Spannriegel gelocht werden, und zwischen denen nach der Länge des Gebäudes ein Träger zu liegen kommt. Dergleichen Hängesäulen mit ihren Verbindungen werden nur auf den 3ten und 4ten Balken angenommen, die Träger aber nach der Länge des Gebäudes durchlaufend gerechnet.

Sprengwerke, wodurch ein horizontal liegender Balken durch Streben schräg von unten auf, von beiden Seiten unterstützt wird, bestehen aus einem Balken, bei nicht zu großer Tiefe aus ord. starkem Holz, bei größerer Tiefe aus extrastarkem Holze, und aus 2, öfters auch aus mehreren Streben, die in kurzen Balken eingreifen. In Fällen, wo nicht allein die Last der Balken und Decken zu unterstützen ist, sondern wo noch größere, auf einer Balkenlage stehende Lasten getragen werden müssen, werden verzahnte Träger angebracht. Diese bestehen aus 3, durch sägenförmige Einschnitte und eiserne Bolzen zusammengesetzten Hölzern, welche ebenfalls, sowol unter- als oberhalb der Balken, angebracht werden können. Man rechnet daher die laufenden Fuße dieser Träger doppelt aus ganzem Holze, und zu den unteren stärkeres Holz, welches in der Mitte etwas gekrümmt ist. Liegen diese Träger über 24 bis 30′ frei, dann bedient man sich aber mit mehrerer Sicherheit der vorhin erwähnten Hänge- und Sprengwerke.

5. Verbandstücke im Innern der Gebäude.

Wenn man mit 3 bis 3½′ in die Länge der überwölbten Räume dividirt, so erhält man die Lager zu den hölzernen Fußböden, welche, mit der Tiefe der Keller multiplizirt, die laufenden Fuße des hierzu erfoderlichen starken Kreuzholzes angeben.

Halbholzzargen werden berechnet, wenn man zu der

doppelten Breite einer Thür die doppelte Länge derselben addirt; nur muß man zu den breiten Seiten auf jeder Seite für die in die Mauer eingreifenden Ohren 6″ bis 1′ hinzurechnen. Kreuzholzzargen erfodern die doppelte Summe der Halbholzzargen, nur muß man die Querriegel nach der Stärke der Mauer hinzurechnen. Zu einer Thür- oder Fensterzarge wird 2½mal soviel Holz erfodert, als die Oeffnung im Lichten hoch und breit ist.

Gerade und in einen Winkel zusammengesetzte Rauchsanghölzer, gewöhnlich von ord. Ganzholz, werden nach der Größe der Feuerherde berechnet.

Zu einer großen Heuluke, 5′ hoch, 3′ breit, wird, mit den Sparren, 8mal soviel Holz erfodert, als die Oeffnung im Lichten hoch und breit ist.

6. Pferde- und Kuhställe.

Zu den Krippen werden die Bohlen (da durchaus kein Ganzholz mehr hierzu gestattet werden darf) nach laufenden Fußen berechnet, und erfodert ein lauf. Fuß Krippe 3 Fuß 2½ bis 3 Zoll starke kienene Bohle. Die Krippenstiele von ord. Ganzholz werden zu 4 bis 5′ Länge, die Lager, von starkem Kreuzholz, zu 8 bis 10′, die Pilaren, von schwachem Ganzholz, zu 7′ Länge, und die Standbohlen, 2 bis 2½″ stark, 10″ breit angenommen, wozu man bei letzteren, in gewöhnlichen Ställen, die von Sägeblöcken abgeschnittenen Schalen rechnen kann.

Kuhställe erfodern bei massiven Krippen eine Schwelle von Halbholz, die auf der einen Seite der Krippe gestreckt wird, und, auf 15′ Entfernung, durchgehende Stiele, auch einfache oder doppelte Unterzüge von Ganzholz, Riegel und kleine Stiele von starkem Kreuzholz zur Abtheilung der Stände, auch Dunstfänge von 1½″ starken Brettern, die vom Balken bis zum Forst reichen.

Hölzerne Kuhkrippen sind den Pferdekrippen gleich, nur daß man die breitesten Bohlen dazu wählen muß.

7. Rohr- oder Strohdächer.

Zehn lauf. Fuß rindschäliges Holz geben 1 Schock, oder ein ganzes Stück gibt 4 Schock Bandstöcke, oder man rechnet 1/6 Baum auf die □Ruthe.

Bei der, jedoch sehr verwerflichen, Forsteindeckung rechnet man auf jeden laufenden Fuß Dachforst 10 bis 12′ geklöbtes kleines Holz.

8. Lehm- oder Stakarbeit.

Auf die □Ruthe Lehmfachwerk rechnet man 1/2 Stück, und auf die □Ruthe Flächeninhalt jeder Etage im Lichten 3/4 Stück rindschäliges Holz, welches, wie das Mittelbauholz, in gleicher Länge und Stärke, nämlich 40′ lang, 8 bis 10″ im Zopf stark, veranschlagt wird. Werden Schalen oder Abgänge von Sägeblöcken zum Ausstaken der Balkenfache genommen, so gehören zu 5 bis 6′ Länge der Balken, und bei 3′ Breite des Faches, 21′ Schalen, die in der Mitte 1 1/2 bis 2″ stark, und 10″ breit anzunehmen sind.

Bei der Berechnung des Stakholzes rechnet man zu hängenden oder Deckenfachen noch einmal so viel Staken, als zu den stehenden oder Wandfachen, wenn jene dicht, diese aber weitläufig aus einander gestakt werden, mithin gehen in hängenden Feldern auf jeden Fuß Länge 4 Staken, 3′ breit, und in stehenden Feldern auf jeden Fuß Länge 2 Staken, 3′ hoch. Eine Klafter Holz von 6′ Breite und Höhe, und die Klobe 3′ lang, gibt 480 Staken, im Fall, wie häufig geschieht, das Stakholz aus Klafterholz genommen wird. Man findet dann die Anzahl des Klafterholzes:

Bei den Deckenfeldern, wenn man sämmtliche Fuß Zwischenräume der Balken mit der Zahl der Staken (4 Stück auf 1 Fuß Länge) multiplizirt, und diese Summe mit 480 dividirt.

Bei den stehenden Feldern rechnet man erst die Länge der Wand, zieht sämmtliche Stiele nach ihrer Stärke davon ab; dann dividirt man mit 3′, als der Länge eines Staken,

in die Höhe der Wand, nach Abzug der Riegel, wodurch man die Anzahl der Staken zur Höhe erhält. Multiplizirt man nun die Fuße nach der Länge der Wand mit 2, und dividirt das Produkt mit 480, so erhält man die Anzahl des Klafterholzes. Bei schmäleren Staken rechnet man auf 1 □Ruthe 200 laufende Schalen.

9. Tischlerarbeiten.

Die zu sämmtlichen Thüren und Fenstern erfoderlichen eichenen und kienenen Bohlen, ganze und halbe Spundbretter, Tischlerbretter, werden Fußweise berechnet. Zu den Lambris, Parquetböden und allen Arten von Verkleidungen werden die vorbenannten Bohlen und Bretter nach □Fußen berechnet, und danach die Anzahl der Stücke ermittelt.

Die von Gilly im ersten Theile, Seite 138, angegebene Tabelle über den Bedarf der Bohlen und Bretter zu Thüren und Fenstern ist nicht ausreichend, daher in dem dritten Theile, beim Abschnitt der Tischlerarbeiten, eine speziellere Tabelle hierüber erfolgen wird.

10. Treppen.

Ohne von der Treppe ein besonderes Profil zu entwerfen, findet man die Anzahl der Stufen, wenn man die Höhe der Etage, mit Inbegriff der Höhe des Balkens und des oberen Fußbodens, mit der angenommenen Höhe einer Stufe dividirt. Z. B. die Höhe der Etage sei 11′, und die Stärke des Balkens mit dem Fußboden 13″, beides daher 145″. Wird nun mit der Höhe einer Stufe, jede zu 6½″ angenommen, in diese 145″ dividirt, so gibt der Quozient an, daß zu dieser Treppe 22 Stufen erfoderlich sind; der Ueberrest von $^{4}/_{13}$″ muß, wenn solcher noch unter dem Divisor ist, auf alle Stufen vertheilt werden, d. h. man macht die Stufen um so viel höher. Nähert sich aber der Ueberrest dem Divisor, so nimmt man eine Stufe mehr an.

Die Summe der ganzen Breite und der halben Höhe der Stufe gibt die Summe der Wangen zu einer Stufe

für eine Seite an. Multiplizirt man daher diese Summe mit der ganzen Stufenzahl, so gibt das Produkt das Wangenholz zu einer Seite, und dieses doppelt genommen, das Wangenholz zu beiden Seiten, welches gewöhnlich bei schmalen Treppen zu 2″, bei breiten Treppen zu 2½ bis 3″ stark angenommen wird. Mit der Länge einer 2″ starken Bohle in sämmtliche Längen der Stufen dividirt, erhält man die Anzahl der Bohlen, welche die Trittstufen erfodern. Auf eben die Art findet man die Anzahl der Tischlerbretter oder halben Spundbretter zu den Setzstufen. Die 5fache Länge einer Stufe gibt das Riegelholz (starkes Kreuzholz) zu den Ruheplätzen (Podesten), mit der diagonalen Verstrebung; und mit dem Flächeninhalt eines Tischlerbretts in den Quadratinhalt des Podestes dividirt, erhält man die Anzahl der Bretter, welche zum Belegen des Podestes gehören. Die Hälfte der lauf. Fuß Wangen geben die Anzahl der Füße zum Handgriff des Geländers, 3 bis 4′ ganzes Brett zu einem Fuß Geländer.

11. Verschnitt des Holzes.

Man rechnet auf 100 lauf. Fuß Ganzholz 3 Fuß, auf 100 lauf. Fuß Halbholz 5 Fuß, auf 100 lauf. Fuß Kreuzholz 6 Fuß für den Verschnitt und Abgang.

Bei den hiesigen Königl. Bauten werden jetzt sämmtliche Hölzer, als Ganz-, Halb- und Kreuzhölzer, nach Kubikfußen berechnet, und im Durchschnitt der Kubikfuß mit 7, 7½ und 8 Sgr. bezahlt, wobei angenommen wird, daß sämmtliche Hölzer, sie mögen Namen haben, wie sie wollen, völlig vollkantig und ohne Fehler sein müssen; daß das Trennen der Halb- und Kreuzhölzer hierunter mit begriffen ist, und daß sämmtliche Hölzer die vorgeschriebenen Längen, Stärken und Breiten haben müssen. Auch wird kein Verschnitt oder Verlust gut gethan, sondern der Unternehmer erhält nur die Hölzer, Bohlen und Bretter bezahlt, die nach der Ausführung, als wirklich angewendet, nachgewiesen werden.

B. Breite und Stärke der Hölzer, welche aus den Baumstämmen geschnitten werden können.

Folgende Tabelle begründet sich auf vielfache Erfahrungen.

Benennung der Hölzer.	Ganze Stämme.		Geschnittne Hölzer.	
	Länge. Fuß.	Stärke im Zopf. Zoll.	Breite. Zoll.	Stärke. Zoll.
1. Starkes Bauholz:				
a) das extra starke Bauholz	48-50	12-14	—	—
α) das hievon geschnittene Ganzholz vom Stammende bis zur Hälfte	—	—	12	12
von der Hälfte bis zum Zopf	—	—	11	10
β) das hievon geschnittene Halbholz vom Stammende bis zur Hälfte	—	—	12	$5\frac{1}{2}$
von der Hälfte bis zum Zopf	—	—	11	5
γ) das hievon geschnittene Kreuzholz vom Stammende bis zur Hälfte	—	—	6	$5\frac{1}{2}$
von der Hälfte bis zum Zopf	—	—	$5\frac{1}{2}$	5
δ) das hievon geschnittene $\frac{1}{6}$ Holz, vom Stammende bis zur Hälfte	—	—	$5\frac{1}{2}$	4
von der Hälfte bis zum Zopf	—	—	5	$3\frac{1}{2}$
b) Das ordinär starke Bauholz	40-45	10-12	—	—
α) das hievon geschnittene Ganzholz, am Stammende	—	—	10	9
am Zopfende	—	—	$9\frac{1}{2}$	8
β) das hievon geschnittene Halbholz, am Stammende	—	—	9	5
am Zopfende	—	—	$8\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
γ) das hievon geschnittene Kreuzholz, am Stammende	—	—	5	$4\frac{1}{2}$
am Zopfende	—	—	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
2. Mittel-Bauholz	36-40	8-9	—	—
α) das hievon geschnittene Ganzholz, am Stammende	—	—	8	7
am Zopfende	—	—	$7\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$
β) das hievon geschnittene Halbholz, am Stammende	—	—	7	4
am Zopfende	—	—	$6\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
γ) das hievon geschnittene Kreuzholz, am Stammende	—	—	4	$3\frac{1}{2}$
am Zopfende	—	—	$3\frac{1}{2}$	3
3. Kleines Bauholz	30-36	6-7	—	—

Benennung der Hölzer.	Ganze Stämme.		Geschnittne Hölzer.	
	Länge. Fuß.	Stärke im Zopf. Zoll.	Breite. Zoll.	Stärke. Zoll.
Es kann wegen seiner geringen Stärke nicht getrennt werden.				
4. Bohlstämme	30	5	—	—
Dürfen nicht veranschlagt werden. Getrennt, zur Belegung der Brücken, gibt der Stamm 2 Bohlen, jede	24	$2\frac{1}{2}$	—	—
5. Lattstämme	25-30	3-4	—	—
Sie werden, geklöbt, zu Latten gebraucht, daher jeder 2 Latten gibt, jede	20	$1\frac{1}{2}$	—	—
6. Rindschaliges Holz	40	8-10	—	—

Anmerkung. Die Bohlen und Bretter, welche aus den Sägeblöcken nach ihren verschiedenen Zopfstärken zu trennen sind, ist bereits unter §. 99 angegeben.

C. Allgemeine Regeln.

1) Alles Bauholz, wenn es mit Kalk in Berührung kommt und eingemauert wird, z. B. Mauerlatten, Balkenköpfe u. s. w., erhält eine große Dauer, wenn man die um selbiges befindlichen Ziegel in Lehm einmauert, oder mit trockenen Ziegelstücken das Holz einfaßt, oder vor dem Einlegen das Holz betheert. Ein vorzügliches Schutzmittel gegen die Fäulniß der Balken in den Gebäuden ist das, wenn man nach geschehener Legung der Balken, von oben herab, in die Balkenenden Löcher von wenigstens 1 Zoll im Durchmesser und ungefähr ¾ der Dicke der Balken, tief bohrt, diese, mindestens 2 bis 3 Stück, mit Kochsalz füllt, und dann die oberen Oeffnungen mit hölzernen Pflöcken verstopft, damit das Salz nicht wieder herausgenommen werden kann. Das Salz besitzt die Eigenschaft in vorzüglichem Grade, das Holz gegen die Fäulniß zu schützen, die von dem Holze aufgenommene Feuchtigkeit in den Löchern nach und nach aufzulösen, und die Balkenenden werden von dieser Salzlache völlig durch-

wodurch

drungen. Dieses Mittel wird um so wirksamer, je mehr Salz man nimmt.

(S. hierüber des Herrn C. L. Engel, Kais. Russischen Bau-Intendanten zu Helsingfors, Abhandlung, die in dem Crell'schen Journale für die Baukunst, im ersten Hefte des zweiten Bandes, aufgenommen ist.)

2) Bei einem jeden Bau ist es nothwendig, trocknes Holz zu nehmen, weil das feuchte nach geschehenem Trocknen sich wirft und Risse bekommt; auch ist es sehr anzurathen, das in Stämmen vierkantig beschlagene Holz, auch die geschnittenen Hölzer, locker auf einander an einen Ort zu legen, wo die Luft durchstreichen, und das Holz, gegen den Regen gesichert, austrocknen kann.

3) Sägeblöcke, zu Brettern bestimmt, müssen gleich nach dem Fällen getrennt und gehörig getrocknet werden, weil, wenn ein Stück Holz lange mit der Borke liegt, die Würmer mehr Gelegenheit finden, sich zu vermehren. Alles Holz, besonders das zu Brettern geschnittene, ist dem Quellen, Werfen, Aufreißen und Schwinden in einem größeren oder minderen Grade unterworfen, je nachdem das Holz von Natur beschaffen ist, solches eine mehrere oder mindere Dicke hat, und die Hitze und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit darauf wirken kann.

4) Bretter, die näher aus der Mitte oder dem Kern eines Brettes getrennt sind, werden von den eingezogenen Feuchtigkeiten eher trocken, als die, welche nahe an der Rinde abgeschnitten werden. Bohlen und Bretter, welche nicht vielen Splint haben, und größtentheils aus bloßem Kern bestehen, haben daher den Vorzug, weil im entgegengesetzten Falle sie nicht nur das Wasser durchlassen, sondern auch dem Wurmstich sehr unterworfen und von geringer Dauer sind, so wie auch ästige Bretter schwer zu bearbeiten, und beim Ausspringen der Aeste, besonders nicht zu guten Fußböden und zu Tischlerarbeiten zu gebrauchen sind.

5) Jeder Bauende thut wohl, wenn ihm an guter Tischlerarbeit gelegen ist, die Bohlen und Bretter zu den Thüren

und Fenstern selbst zu kaufen, und durch Aufstapelung trocknen zu lassen, weil, ohne der schlechten Tischlerarbeit das Wort zu reden, manche Vorwürfe, welche den Tischlern über die geringsten Mängel bei ihren Arbeiten gemacht werden, unbillig sind, indem, bei der fleißigsten Arbeit, die nachher daran erfolgenden Veränderungen zum Theil in der Natur des Materiale selbst, und in der Feuchtigkeit nicht gehörig ausgetrockneter Gebäude ihren Grund haben.

6) Nachstehend erfolgen mehrere Grundsätze, die zur Norm geworden sind, und bei Veranschlagung der Königlichen Amts-Unterthanen-Gebäude beachtet werden müssen.

a) Zur Verminderung der 24 Fuß langen Sägeblöcke sollen da, wo es angeht, statt derselben 15, 16 und 18füßige Sägeblöcke veranschlagt werden;

b) zur Ausbohlung der Pferdeställe der Unterthanen, auch für andere gemeine Ackerpferde auf den Aemtern und Vorwerken, werden keine Bohlen aus den Königl. Forsten verabfolgt, sondern selbige müssen bei den Königl. Domänen-Bauten gepflastert, bei Unterthanen-Gebäuden mit Sand ausgefüllt werden;

c) ferner werden den Unterthanen keine Bretter mehr zur Belegung ihrer Kornböden verabreicht; auch geht dies sehr gut an, indem man über die Balken und den Boden einen 2″ starken Lehm-Estrich machen kann, der mit Theergalle gehärtet wird und geglättet ist, wie die Scheunen-Fluren, welche der Landmann leicht ausbessern kann; auch wird das Gebäude dadurch einigermaßen feuersicherer;

d) bei den Königl. Domänen- und Unterthanen-Bauten dürfen keine Bretter zu Giebelverkleidungen veranschlagt, sondern die Fächer der Giebel müssen ausgemauert oder verlehmt werden;

e) zur Belegung der Fußböden in den Unterthanen-Gebäuden werden gar keine, bei den Wirthschafts-Gebäuden, Förster-, Prediger- und anderen Gebäuden aber, wozu freies Bauholz aus den Königlichen Forsten verabreicht

wird, nur zu den Zimmern, wo die Nothwendigkeit es erfodert, Bretter zu Fußböden veranschlagt, und müssen bei den Unterthanen-Gebäuden Lehm-Estriche, und in anderen Gebäuden Pflaster von Mauerziegeln gerechnet werden;

f) der Grund der Schaf- und Rindviehställe wird mit Sand auszufüllen gerechnet;

g) die Fluren oder Dreschdielen in den Scheunen werden mit einem festen Lehmschlag versehen, und die Tasse mit Sand gefüllt, und darauf zusammengebundenes Strauchwerk gelegt, damit das hineingebrachte Getreide nicht unmittelbar auf die Erde zu liegen kommt;

h) zu den Ställen für Kutsch- und Reitpferde wird es für das Beste gehalten, sowol die Stände als auch die Gänge mit festen Klinkern auf die hohe Kante zu pflastern. Wo aber dergleichen Ziegel nicht zu bekommen sind, wird bei den Pferdeställen auf den Königl. Aemtern das Holz zu 2 Bohlen nach der Breite der Stände verabfolgt, worauf die Pferde mit den Vorderfüßen stehen; das Uebrige der Pferdestände, auch die Gänge im Stall, müssen mit kleinen Feldsteinen gepflastert werden;

i) zu Stall- und Scheunenthüren erhalten die Unterthanen die nöthigen Bretter; aber nicht zu Thüren und Fenstern in den Wohngebäuden, überhaupt zu keiner Tischlerarbeit;

k) bei Reparaturen sollen die Gebäude nicht bis unter den Riegel untermauert, sondern jedesmal erst eine Schwelle von Halbholz gelegt werden;

l) bei Anschlägen von Schirrholz zu den Ackergeräthen müssen jedesmal die Inventaria mit eingesandt werden, um daraus zu ersehen, wie viel Wagen, Pflüge, Eggen 2c. der Beamte halten muß;

m) wenn alte Gebäude abgerissen und an deren Stelle neue aufgeführt werden sollen, so haben die Anschlags-Verfertiger genau darauf zu sehen, ob von dem alten Holze eine Anwendung stattfinden kann, und solches mit ihren

verschiedenen Längen und Stärken zu bemerken und von dem neuen Holze in Abrechnung zu bringen.

Anmerkung. In welcher Art die Hölzer nach ihren verschiedenen Längen, Stärken und Breiten zusammengestellt und übersichtlich geordnet werden, darüber findet man in »Triests Handbuch zur Berechnung der Baukosten«, in der zweiten Abtheilung, ausführliche Angaben; desgleichen wie der Inhalt ganzer Stämme leicht zu ermitteln ist, und welche Preise nach der Forsttaxe von 1823 im Regierungsbezirk Potsdam in den Forsten angenommen wurden. Eben so findet man in dieser Abtheilung die Preise der Hölzer und deren Transport zur Baustelle, für Berlin im Jahr 1825, die bei den großen Vorräthen sehr gefallen sind, jedoch in der Folge wieder steigen werden, sobald die Kornpreise steigen und Gutsbesitzer ihre Forsten schonen können.

II. Zusätze zu dem Vorhergehenden überhaupt.

Da ich die Umarbeitung dieses Werkes nur in der Zwischenzeit, welche mir meine vielen Dienstgeschäfte übrig lassen, und unter den mit den Bauausführungen verknüpften mancherlei Störungen und Unterbrechungen in Ausführung bringen kann, so hoffe ich von jedem Billigdenkenden entschuldigt zu werden, wenn ich mehrere bereits von Gilly am Schlusse des ersten Theils hinzugefügte Zusätze und Verbesserungen, auch die in neuerer Zeit entstandenen Zusätze wiederum am Schlusse dieses ersten Theils liefere.

Zu §. 1.

Der bunte Marmor ist gefleckt, geadert, durchschossen, so daß einige oder verschiedene farbige Flecke, Streifen, Bänder oder Adern wechselnd sich in einander verlieren. In einigen Abarten findet sich dieses Gefüge aus großen Blättern zusammengesetzt, die zugleich in einem so hohen Grade durchscheinend sind, daß das Ganze das Ansehen einer

feinen krystallisirten, reinen Salzmasse erhält, weßhalb auch diese Abart mit dem Namen salinischer Marmor belegt worden ist.

Anmerk. Die 12 in einer Linie stehenden Brustbilder im Schlosse Sanssouçi bei Potsdam, nämlich: Julia, Septimius Severus, Antinous, Tiberius, Jupiter, Diana u. s. w. sind aus salinischem Marmor verfertigt. Sehr viele vortreffliche Kunstwerke aus Carrarischem Marmor findet man unter den öffentlich ausgestellten Bildhauerarbeiten im Garten zu Sanssouçi bei Potsdam, unter andern folgende: Merkur, der sich einen Flügel an den linken Fuß bindet; der sitzende Apoll; Diana, den Fuß mit einem Schwamm abtrocknend; Jupiter mit dem Pfau; Mars, einen Wurfspieß werfend; Minerva, einen Stein schleudernd u. s. w. Die öffentlich in neuerer Zeit hier aufgestellten Standbilder berühmter Männer sind auch von Carrarischem Marmor.

Die erste Reihe kolossaler Halbbüsten im Schlosse Sanssouçi, und die Halbbüsten im antiken Tempel, ein junger Faun mit zwei Ziegen, Bellona, so wie auch die Halbbüsten in der zweiten Reihe, Sabina, Augusta und Jupiter, sind von Parischem Marmor verfertigt. Auch im Schlosse zu Charlottenburg befinden sich eine Menge Kunstsachen, aus dem schönsten Parischen Marmor gearbeitet.

Die Wände der Marmorgalerie im Schlosse zu Potsdam sind von weißem, das Gesims und die Plinten von grauem und die Jonischen Pilaster von grünem Schlesischem Marmor. Sowol die Treppe als die Wände derselben am Eingange in den Marmorsaal sind von blau-grauem Schlesischen Marmor. Die 4 Karyatiden, welche das Gesims tragen, sind ebenfalls von feinem weißen Schlesischen Marmor. Die Gewänder der 6 Brustbilder, Julius Cäsar, August, Tiberius, Caligula, Claudius und Nero, an der Seite des Schlosses Sanssouçi, sind aus rothem Schlesischen Marmor verfertigt. Der blau-graue Marmor ist von Prieborn, der rothe von Kauffungen, und der gelblich-weiße von Groß-Kunzendorf.

Zu §. 11.

Zu den Kalksteinen, welche zum Bauen angewendet werden, rechnet man noch:

a) Stückkalkstein, bituminösen Kalkstein, brabantischen Marmor. Die Farbe des bituminösen Kalksteins ist grauschwarz, auch braun und von verschiedenen Schattirungen. Gattungen dieser Art, welche ein feines

und gleichartiges Korn haben, und den man den Brabantischen, oder auch Deutschen schwarzen Marmor nennt, werden zu Werken der Bildhauerkunst und der schönen Baukunst benutzt. Die Stufen der Haupttreppe der St. Paulskirche in London sind aus schwarzem Brabantischen Marmor angefertigt; auch findet man in den Niederlanden Altäre, Grabmäler, Kanzeln, Taufsteine, Gesimse, Säulen und andere Werke der Steinmetz- und Bildhauerkunst aus diesen Kalksteinen verfertigt. Aus den grobkörnigen Gattungen fertigt man Wasser- und Futtertröge, Freitreppen u. s. w. an, auch gibt er herrliche Quadern und Werkstücke. Er bricht in mächtigen Blöcken, welche man wegen ihrer parallelen Flächen ohne weitere Zubereitung zu den Mauern der Schälungs- und Schleusenwände, der Wehre, Brücken und Ufereinfassungen anwendet. Bei Bottendorf, Frankenhausen in Thüringen und an anderen Orten, wo er häufig bricht, wird er als Pflasterstein und zum Wegebau benutzt, wozu er aber nicht gut geeignet ist. Zu Oefen und Feuermauern ist er untauglich, weil er bei einer geringen Hitze zerspringt und bei der Roth-Glühhitze zu Kalk brennt.

Die Mühlsteine der Pulvermühlen werden gewöhnlich aus diesen Kalksteinen angefertigt.

Er gibt einen festeren und mehr bindenden Kalk, als alle übrige gewöhnliche Kalksteinarten.

Er kommt nur in Flötzgebirgen vor, und findet man ihn bei Eisleben im Mansfeldschen, bei Sangerhausen, Glücksbrunn und Ilmenau in Thüringen, bei Osterode am südlichen Theile des Harzes, in Brabant, Kurhessen, bei Hainrode im Stolbergschen und fast in allen Ländern.

b) Den Rogenstein, Hirsestein oder Oolith. Er ist nichts weiter als eine Zusammensinterung kleiner Körner von thonhaltiger kohlensaurer Kalkerde. Er kommt in Flötzgebirgen vor, und bricht oft in plattenförmigen Tafeln von 2 bis 10″ Stärke. Er kommt nicht häufig

vor; man findet ihn in der Gegend von Eisleben im Mansfeldschen, bei Aschersleben und Weferlingen im Halberstädtschen, bei Bärenburg und Nienburg im Anhältschen, in der Gegend um Blankenburg und Wolfenbüttel im Braunschweigschen, in der Nachbarschaft von Alster im Weimarschen.

Die feineren Arten werden oft polirt und wie Marmor benutzt. Wo er häufig vorkommt, gebraucht man ihn als Quaderstein, in Thüringen als Baustein.

Der sogenannte Peperino der Italiener ist nichts weiter, als körniger Rogenstein. Die Ueberreste, welche man in Rom von diesem Kalksteine findet, und zu Cicero's Zeiten noch die Zierden in den Häusern der Großen waren, wurden nachher durch die Pracht des Marmors verdrängt.

c) Der Kalksteinschiefer, Kalkschiefer, Faserkalk, ist nichts weiter, als eine Abänderung des gemeinen schiefrigen Flötzkalksteines. Er ist zu weich, um eine Politur anzunehmen, dient zu Steinplatten, die sich aber bald austreten, und wird daher nicht häufig angewendet.

Der lithographische oder Steindruck-Kalkstein ist eine Art Kalkschiefer von gelblicher und rauchgrauer Farbe, öfters mit Versteinerungen vermischt. Er bricht in Schichten und Platten von verschiedener Mächtigkeit, und kommt nicht häufig vor, in der Gegend von Solenhofen und Pappenheim, ferner zwischen Donauwerth und Nordlingen, um Manheim u. s. w.

Zu §. 20.

In Bernoulli's Reisen durch Brandenburg, Pommern, Preußen, 1ster Band, S. 141, wird erzählt: ein Landmann hätte einen Feldstein von 22′ Länge und 14′ Breite mit Essig sprengen lassen. Wenn Herr Bernoulli in der Anmerkung zu der vorgedachten Stelle anführt, daß im 4ten Bande der Berlinischen Beiträge ein leichtes Mittel angege-

ben sei, große Feldsteine zu sprengen, so dient hier zur Nachricht, daß solches kein anderes ist, als das Erhitzen der Feldsteine mit Feuer, und das Daranschlagen mit großen eisernen Hämmern.

In Hamburg werden zum Steinpflaster Feldsteine von mittelmäßiger Größe genommen, die man zuvor mit großen eisernen Hämmern zerschlägt; sodann wird die gerade Fläche dieser Steine oberwärts gelegt, welche etwa 3 bis 5″ ins Gevierte enthält; mit diesen einigermaßen keilförmigen Steinen wird der Damm nicht in langen Strecken, sondern nach der Breite der Straße in gewölbeförmige Reihen gelegt. Seit mehreren Jahren geschieht die Pflasterung in gleicher Art hier und in anderen Orten mit besonders dazu gehauenen Feldsteinen.

Zu §. 31.

Die eigenthümliche Anwendung des Eisensteins, Eisen daraus zu gewinnen, findet nur da Statt, wo er theils in so großer Menge vorhanden ist, daß es die Kosten der Anlage eines hohen Ofens, oder den Transport nach einem solchen verzinset; theils, wo das zum Ausschmelzen erfoderliche Holz oder die Kohlen in der Nähe und wohlfeil zu haben sind.

Bejahend kann die Frage: »ob die Eisensteine auch als Baumaterial zu benutzen sind?« beantwortet werden, wenn, wie es gewöhnlich in den Bruchgegenden der Fall ist, in denen man ausschließlich den Eisenstein findet, ein Mangel an anderen, selbst schlechteren Baumaterialien ist. Leichter ist eine andere Frage verneinend zu beantworten, die man aufwerfen wird: »ob nämlich der Grund und Boden nicht durch das Brechen des Eisensteins zu sehr deteriorirt, ja wol unbrauchbar gemacht wird; denn einmal findet sich derselbe selten auf Wiesen, sondern gewöhnlich auf den niedrigsten Hütungen oder in Elsbrüchern, die nicht zu Wiesen umgeschaffen werden können, und wo das Terrain auch keinen großen Werth hat;

zum andern steht der Eisenstein selten tiefer, als 3 bis 4 Fuß, und die durch das Ausstechen desselben entstandenen Vertiefungen können, da sie nur eine geringe Breite haben, wenig schaden, ja vielleicht als Hülfsmittel zur Abwässerung Nutzen stiften.

Das Brechen des Eisensteins wird bewerkstelligt, indem man zuerst den vorhandenen Abraum von Erde und Grase bis auf den Gang, und nach seiner ganzen Breite, auf eine angenommene Distanz wegsticht und auf die Seite wirft; dann schlitzt der Arbeiter mit einer eisernen Picke hinein, worauf Risse entstehen, und es leicht wird, mit derselben, oder nöthigenfalls mittelst einer Brechstange, die einzelnen Stücke loszubrechen oder zu wuchten. Es ist dies um so leichter, weil der Stein, so lange er in der feuchten Brucherde liegt, viel weichlicher und zerbrechlicher ist, als wenn er an der Luft trocken geworden, wodurch er einen hohen Grad von Härte und Zusammenhang seiner Theile annimmt.

Die Eigenschaften, die dieses Fossil besonders zu einem Baumaterial geschickt machen, und ihm Vorzüge vor manchem andern, besonders vor Feldsteinen, geben, sind:

1) daß es, der Rauhheit seiner Oberfläche wegen und der Natur seiner Bestandtheile nach, sich sehr leicht mit einem jeden Mörtel verbindet, und auch denselben als Putz so gut, und besser, als ein Mauerziegel an sich hält;
2) daß es sich mit dem Hammer behandeln läßt, wodurch es den Vorzug vor Feldsteinen oder Granit erhält; daß mehr Verband (so viel es überhaupt bei irregulären Stücken möglich) und eine mehr gleiche äußere Fläche, mit weit niederem Aufwande von Zeit und Mühe, der aufgeführten Mauer zu geben ist;
3) daß es bei einem entstehenden Brande einer verzehrenden Kraft des Feuers nicht unterworfen ist, wie die Feldsteine;
4) daß es der Nässe und Rauhigkeit der Witterung widersteht, ohne dadurch an Festigkeit und innerer Kohäsion seiner Theile zu verlieren.

Uebrigens ist die Konstruktion eines Gebäudes von Eisenstein von der mit Feldsteinen nur darin verschieden, daß man die Mauern nicht ganz so stark anzulegen braucht, indem 1 ½ Fuß Stärke derselben selbst bei Scheidewänden hinreichend ist, wenn man dem Fundamente einen halben Fuß zugibt.

Die Ecken macht man ebenfalls, so wie die Thür- und Fenstereinfassungen, von Mauerziegeln; doch kann letzteres wegfallen, wenn man sich der Blockzargen bedienen will. Der äußere Kalkbewurf kann, der Dauer des Gebäudes unbeschadet, wegfallen.

Zur Geschichte dieser Bauart gehört, daß sie in den Schlesischen Gebirgsgegenden schon lange bei den Landgebäuden mit Nutzen angewendet worden ist; auch ist nach Erfahrungen das Abbrechen der Gebäude von diesem Material, wenn sie in reinem Kalk aufgeführt und mit Sorgfalt gemauert sind, noch schwieriger, als das von Ziegelmauern in uralten Gebäuden. Auf dem schon §. 31 erwähnten, in der Mark belegenen Gute Quilitz sind auf mehreren Vorwerken desselben Stallgebäude, theils ganz, theils nur die Plinten derselben, von Eisenstein aufgeführt, und auf einem Gute auch schon eine Scheune davon erbauet.

Der Verkauf geschieht nach Schachtruthen, und da die Steine sehr dicht gesetzt werden, so kann man von einer aufgesetzten Schachtruthe Steine auch wieder eine Schachtruthe Mauer aufführen.

Zu Seite 50.

Zu den Steinen im natürlichen Zustande rechnet man, außer dem bereits unter §. 33 abgehandelten Gestellstein und dem Seite 17 unter d benannten Thonsandstein, noch folgende feuerfeste Steine, welche besonders zum Aussetzen der Schmelzöfen und anderen Feuerungs-Anlagen vorzüglich tauglich sind.

1) Den Serpentin- oder Schlangenstein. Diesen

Namen hat er von der vermeinten Aehnlichkeit erhalten, welche die Farbe des Steines mit der Haut der Schlangen haben soll.

Seine Hauptfarben sind Schattirungen von Grün, Gelb, Grau, Braun, Roth und Schwarz. Der grüne Serpentin mit schwarzen und rothen Flecken ist der Verde di Prato, der schwarzgraue, mit weißen oder rothen Adern, der Nero di Prato, der grüne, mit weißen Adern, der Verde di Susa der Griechen.

Der Serpentin wird vorzüglich zu Zöblitz in Sachsen, nächstdem zu Hohenstein u. a. O. am Harze, in Schlesien (zu Reichenstein, bei Schweidnitz und Münsterberg), auch in Schweden gebrochen. In den Alpen ist er ziemlich allgemein, auch in England und Schottland kommt er häufig vor. Wegen seiner Feuerbeständigkeit ist er zu Oefen, Herd- und Brandmauern sehr anwendbar. In Frankreich verfertigt man Oefen aus Serpentin, welche aus hohlen Cylindern bestehen, die vermittelst einer cylindrischen Säge, in der lithoelliptischen Werkstätte des Herrn Vatin (siehe Bulletin de la Soc. d'Encourag. N° 225, p. 75.) auseinander, d. h. aus dem größeren ein kleinerer, und aus diesem wieder ein kleinerer, u. s. f. ausgeschnitten werden. Diese Oefen sind besonders für chemische Zwecke, im Kleinen, wo ein sehr starkes Feuer erfodert wird, tauglich. Man findet in Italien und in Aegypten Kunstwerke von dieser Steinart verfertigt. Der Ophit, oder Aegyptische grüne Marmor der Alten, war ein röthlichbrauner, gemeiner Serpentin, welcher edlere Serpentin von einer grünen Farbe, Bruchstücke von Kalkspath und kleine Körner von Smaragdit eingemengt enthielt. Die vier 9′ hohen, sauber gearbeiteten Säulen, welche einen Theil der Decke des Mausoleums im Königlichen Schloßgarten zu Charlottenburg tragen, sind aus Aegyptischem Ophit verfertigt.

2) Den Seifen- oder Speckstein (auch Venezianische oder Spanische Kreide, oder Stealit genannt). Seine Farbe ist gewöhnlich weiß, gelblich-weiß, grau, grünlich-grau, zuwei-

len geadert und gefleckt. Er läßt sich mit dem Messer schneiden und auf der Drechselbank verarbeiten. Man findet den Speckstein vorzüglich in Sachsen, Baireuth, Cornwallis, Piemont u. s. w. Weil er außerordentlich feuerbeständig ist, so ist er für Herd- und Ofensteine gut geeignet. Er bricht jedoch sehr selten in beträchtlichen Massen.

3) Den Topfstein. Da er sich sehr gut auf der Drechselbank bearbeiten läßt, und ehemals häufig Kochtöpfe und Wasserkessel daraus verfertigt wurden, so ist dadurch sein Name Topfstein, Lavetzstein (von Lavezzo, eine Pfanne, ein Kessel) entstanden. Er wird in Nestern angetroffen. Seine Farbe ist grau, auch gelblich, zuweilen spargelgrün, fühlt sich fettig an und hat ein feinschuppiges Gefüge. Man findet ihn in Graubündten, im Mailändischen, auch in Schweden und Grönland. Wegen seiner großen Feuerbeständigkeit eignet er sich vorzüglich zu feuerfesten Bauwerken. Wo er in beträchtlich dicken Platten vorkommt, wie in der Schwedischen Provinz Jämtland und auch in Norwegen, setzt man aus den Platten Stubenöfen zusammen, die ungemein dauerhaft sein sollen.

In der Schweiz, der Lombardei, in Grönland u. s. w. verfertigt man aus dem Topfsteine Krüge, Kessel, Töpfe und andere Gefäße. An manchen Orten in der Schweiz dient er als Baustein, und ist er unveränderlich an der Luft und verwittert nicht.

4) Den Wetzschiefer. Die Farbe dieses Steins ist grünlich-grau, oder gelbgrau, zuweilen bläulich. Häufig findet man ihn zwischen dem gewöhnlichen Dachschiefer, in welchen er auch oft übergeht und eine beträchtliche Menge Kieselerde und Kalkerde enthält.

Man findet den Wetzschiefer häufig, unter andern bei dem Städtchen Sonnenberg im Sachsen-Meiningischen, bei Seifersdorf unweit Freiberg, bei Probstzelle und Lichtentanne im Saalfeldschen, im Baireuthschen, am Harze, in der Levante u. s. w.

In der Levante, wo er in dünnen Fliesen häufig vorkommt, bedient man sich desselben zum Eindecken flacher Dä-

cher, und ist er für diesen Gebrauch eben so tauglich, als der gewöhnliche Dachschiefer.

In Rußland und an einigen Orten in Frankreich spaltet man die größeren Blöcke in dicke Platten, welche man als Gestellstein zum Aussetzen der Schmelzöfen verwendet; auch zusammengesetzt gibt er sehr dauerhafte Oefen.

Zu §. 39.

Zu den Steinen, welche als Mühlsteine gebraucht werden, rechnet man die Breccien, Mandel- oder Puddingsteine. So nennt man solche gemengte Gebirgsmassen überhaupt, die aus einer dichten, meistentheils gleichförmigen Grundmasse bestehen, in welcher mehr oder weniger andere steinige Körper, von einer runden oder mandelförmigen Gestalt, von der Größe einer Erbse bis zu der einer Wallnuß eingemengt sind, oder die Höhlungen von dieser Gestalt enthalten. Die bindende Maße ist gemeiniglich kieselartig. Die eingemengten Steinarten sind zuweilen Quarz, Porphyr, Jaspis, Sandstein, Grünstein, auch wol Kalkstein. So hat man Quarz-, Porphyr-, Jaspis- oder Sandstein-Breccien. Sie bilden ganze Gebirgsmassen, theils einzelne Lager, oder auch Kuppen. In der Schweiz wendet man einige Quarz-Breccien zu Mühlsteinen an (s. Ferbers Briefe, S. 260). In England, vorzüglich in der Grafschaft Hartford, wo diese Steinart sehr häufig ist, wendet man dieselbe zum Grundbau an.

Auch wurde diese Steinart zu Werken der Bildhauerkunst von Aegyptischen Künstlern bearbeitet (siehe Winkelmanns Geschichte der Kunst des Alterthums, S. 112).

Zu §. 40.

Ueber die Entstehung der Mauersalze, welche bei uns an massiven Gebäuden und an Fachwerkswänden sich erzeugen, findet man im ersten Theile der physischen und chemischen Beschaffenheit der Baumaterialien von Accum nach-

rere Ursachen angegeben, die zur Belehrung hier aufgenommen sind, und nicht oft genug, zur größeren Verbreitung, gesagt werden können.

In der Nachbarschaft von Kloaken, Viehställen, Abzugskanälen, Miststätten und überhaupt an allen Orten, wo organische, vorzüglich wo thierische Substanzen im Zustande der Verwesung sich befinden, darf ohne besondere zuvor getroffene Vorrichtungen kein Gebäude errichtet werden. Die in den thierischen Auswurfsstoffen oder in anderen organischen Körpern vorhandenen Bestandtheile veranlassen in einem bedeutenden Umfange des Gebäudes, oft eine lange Reihe von Jahren hindurch, die Erzeugung verschiedenartiger Salze, welche oft das festeste Mauerwerk zerfressen und Anlaß zu feuchten Wohnungen geben.

Man findet dieses Uebel da, wo Rinnsteine nahe an den Grundmauern der Gebäude sich befinden, und daher sehr anzurathen, solche bei neuen Pflasterungen weiter ab vom Gebäude anzulegen, und die Bürgersteige zu verbreitern.

Zur Erzeugung des sogenannten Mauerfraßes in hiesigen Gegenden ist nichts weiter erfoderlich, als stickstoffhaltige organische, daher vorzüglich thierische Stoffe und Kalkerde. Der durch den Prozeß der Fäulniß aus seiner Verbindung tretende Stickstoff verbindet sich, unter Mitwirkung des Ammoniums, das sich als Produkt der Verwesung entwickelt, mit dem Sauerstoffe der Luft, und so entsteht Salpetersäure, die sich sogleich mit der Kalkerde des Mörtels verbindet und Kalksalpeter erzeugt.

Hier in Berlin wittert dieses Mauersalz vorzüglich an solchen Gebäuden aus, deren Grundmauern durch die allmälige Erhöhung des Steinpflasters beträchtlich tief verschüttet worden sind.

Zuweilen enthält der Mauersalpeter eine beträchtliche Menge wahren Salpeter, oder salpetersaures Kali; dieses findet jedoch nur an den Wänden der Viehställe, an den Hintergebäuden der Wohnhäuser und an anderen Orten Statt, wo Holzasche und andere Stoffe die Erzeugung dieses Salzes be-

günstigen. Die Auswitterung der salpetersauren Mauersalze erfolgt rascher an solchen Stellen, wo kein Sonnenlicht die Mauer trifft, wo ruhig stehende Luft und Feuchtigkeit herrscht, und vorzüglich an der Nordseite des Gebäudes.

Eine andere Art Mauersalz, welche an einigen öffentlichen Gebäuden in hiesiger Residenz bei trockener Witterung sich bildet, und aus kohlensaurem Natrum besteht, verdankt ihren Ursprung der Gegenwart des Kochsalzes, mit welchem das Erdreich, worauf das Gebäude steht, durchdrungen ist. Allen Beobachtungen zufolge findet man diesen Salzbeschlag allein unten an den Mauern, einige Fuß über der Erde, wo sie feucht sind, selten höher, und vorzüglich an solchen Gebäuden, deren Grundmauern von Kalksteinen erbaut sind. Unter solchen Umständen findet eine allmälige Zerstörung des Kochsalzes durch die Einwirkung des Kalksteins Statt, bei welcher kohlensaures Natrum an der Luft efflorescirend sich abtrennt. Der Kalk, ob er gleich, in der chemischen Verwandtschaft zur Salzsäure, dem Natrum nachsteht, zersetzt das Kochsalz durch Mithülfe der starken Neigung des kohlensauren Natrums zur Efflorescenz. Dieses findet vorzüglich bei Gebäuden Statt, welche feuchte und dunstige Keller haben, oder wo das Erdreich des Souterrains feucht ist. Dieses Salz, welches man als weißen Beschlag ausgewittert findet, theilt dem Mauerwerke keine Feuchtigkeit mit, sondern solche schreibt sich vielmehr von der Salzsäure her, die sich aus dem Kochsalze entbindet, mit der Kalkerde in Verbindung tritt, und salzsauren Kalk bildet, der aus der feuchten Luft Wasser abscheidet und auf diese Weise das Mauerwerk feucht macht, den Kalkanwurf zerstört, und die Ziegelsteine dergestalt durchdringt, daß sie den Abputz nicht nur bald wieder fallen lassen, sondern auch zuletzt selbst mürbe werden und zerbröckeln. Die lockeren, schlecht gebrannten Ziegel werden oft gänzlich davon durchdrungen, und theilen dann ihre Feuchtigkeit dem Holzwerke mit.

Auch schwefelsaures Natrum kommt zuweilen als Mauersalz vor. Die zu dessen Erzeugung erfoderliche Schwefelsäure entsteht durch die Verwitterung der aus schwefelkieshaltigem

Thon verfertigten Mauerziegel, welche eine Zersetzung des in dem Baugrunde enthaltenen Kochsalzes bewirkt. Es erscheint vorzüglich an unseren Wohngebäuden während des Frostes, und verschwindet, wenn Thauwetter eintritt; es ist jedoch immer mit anderen Salzen verunreinigt, vorzüglich mit Kalksalpeter.

Zuweilen erzeugt sich Bittersalz (schwefelsaure Talkerde) an den Mauern der Gebäude; doch ist diese Art Mauersalz in hiesigen Gegenden selten. Diese Mauersalze muß man nicht mit dem Ausschlagen der Mauer verwechseln, welches oft nur, und vorzüglich an den inneren Wänden der Wohnzimmer, an einzelnen Stellen derselben, sich zeigt.

Dieses zerfressende Mauersalz, welches gemeiniglich als braune und grüne Flecke an den mit Kalk geweißten oder getünchten Wänden erscheint, ist in der Regel schwefelsaures Eisen. Seine Entstehung schreibt sich von Schwefelkies her, der in schlecht gebrannten und aus untauglichen Materialien verfertigten Ziegelsteinen anzutreffen ist, und dessen Zersetzung durch Einwirkung der Luft im Gemäuer Statt findet, und daselbst schwefelsaures Eisen und andere Salzarten bildet *).

In Hinsicht der Vertilgung der oben erwähnten Mauersalze bedient man sich hier folgenden Verfahrens. Man hauet den beschädigten Theil des Anwurfs von der Mauer ab, spitzt die Mauerziegel, ungefähr ½ Zoll tief, aus, und betheert die Flecke mit kochend heißem Theer. Hierauf läßt man die betheerte Stelle einige Tage lang der Luft ausgesetzt stehen, damit der Theer-Anstrich erhärte. Alsdann wird der

*) Die von Moses angeführte Häuserkrankheit, welche dieser Gesetzgeber auf Befehl des Herrn zum Gegenstande eines polizeilichen Gesetzes machte, ist nach den besten Bibelforschern nichts anders, als diese Art Mauerfraß, worüber sich Moses im 3ten Buch, Capitel 14, Vers 33 bis 54 ausspricht, und das von demselben empfohlene Ausbrechen der Steine aus der Mauer ist ohne Zweifel das zweckmäßigste Vertilgungsmittel dieser Häuserkrankheit.

Anwurfsmörtel mit dem Richtscheit aufgetragen, die Mauer gerade gemacht und abgeputzt.

Nach Erfahrungen ist es jedoch haltbarer, wenn man den Theer wegläßt, und nach vorbeschriebenem Verfahren den aus hydraulischem Kalke bestehenden, und nach S. 334 beschriebenen Mörtel anwendet.

In Nord-Amerika, besonders an den Küsten-Gegenden, sind ganze Städte auf nassem Grunde erbauet, ohne über Feuchtigkeit der Wohnungen Klage zu hören. Man verfährt hierbei auf folgende Weise. Sobald das Fundament des Gebäudes über dem äußeren Boden hervorragt, wird das Gemäuer mit gleich breiten dünnen Bleiplatten belegt und auf selbige fortgebauet. Diese Zwischenlage verhindert das Durchdringen der Feuchtigkeit, die sonst über die Grundschwellen steigen würde (s. Gewerbsblatt Nr. 26, 1825, S. 183). Die Anwendung derselben ist hier zu kostbar, doch hat man hier angefangen, feuchte Wände mit dünner Bleifolie zu bekleiden und mit kupfernen Nägeln zu befestigen, und dann die Wand mit Papier zu überziehen.

Zu §. 44.

Ueber die Bauart, Gebäude von Luftziegeln mit 2 Etagen zu erbauen, führt Gilly an, daß bei Potsdam ein Haus von 60′ Länge, 32′ Tiefe, von 2 Etagen, jede zu 10′ Höhe, erbauet worden, an welchem man bemerkt hat, daß die Mauern, ungeachtet die äußeren in beiden Etagen nur 18″, und die inneren Scheidewände nur 10″ stark sind, bei dem Aufbringen und Kanten der Balken weniger schwankten, als die von gebrannten Ziegeln und mit Kalkmörtel aufgeführten Wände es zu thun pflegen, auch schadete solches nicht den nur einen halben Ziegel stark überwölbten Fenstersturzen.

Zu §. 49.

Herr von Hetzel gibt in seiner Beschreibung der besten

Erdstampfmaschine an, daß mittelst derselben 20 und mehrere Erdquader zugleich angefertigt werden können. Beim Stampfen der Steine wird in jedes Fach nur eine Schaufel voll Erde geworfen. Diese wird dann mit dem Stiele des Stämpfers in den unteren Ecken der Form recht fest eingestampft. Hierauf wird wieder eine Lage frischer Erde, 3 Finger hoch, eingeworfen und festgestampft, indem man die Spitze des Stämpfers abwechselnd nach der Länge und Breite führt. So wird eine Lage um die andere, 1½" hoch, aufgetragen und festgestampft. Alle Steine in der Form müssen zu gleicher Zeit durch 2 Arbeiter gestampft werden. Nach Vollendung werden die Keile gelöset und die Wangen abgenommen, um die Steine bequem herausnehmen zu können. Diese werden dann an einem der Zugluft ausgesetzten, bedeckten Orte zu völliger Austrocknung mit einigen Zwischenräumen aufgestapelt, wodurch die Austrocknung sehr bald erreicht wird. Sollen die Erdquader zugleich mit gebrannten Ziegeln vermauert werden, so müssen die Abmessungen so genommen werden, daß ein Verband entsteht. Die Decke kann hiernach 2 oder 3 Ziegelstärken mit den Fugen betragen.

Zu §. 73.

Hier in Berlin ist vor einiger Zeit eine Fabrik von dem Herrn W. Albrecht und Comp. in der Lietzmannsgasse Nr. 10. angelegt, in welcher feuerfeste Chamotsteine und Thonmörtel angefertigt werden, und worüber in der Kürze erfolgt, was gedachte Fabrik dem Publikum mitgetheilt hat.

Der Gebrauch feuerfester Chamotsteine zu allen Feuerungsanlagen hat sich seit Einführung derselben so vielfach bewährt, daß es wol nur noch wenige Fabrik-Etablissements gibt, die mit Feuer arbeiten, wo solche nicht mit Vortheil angewendet worden wären. Nicht allein, daß bei den Feuerungen, die von Chamotsteinen gemauert sind, die für jedes Fabrikgeschäft so lästigen Reparaturen fast ganz vermieden werden, so ist vorzüglich die Feuersicherheit beachtungswerth, die dabei ge-

wonnen wird, indem gute Steine dieser Art, selbst im stärksten Feuer, weder reißen, noch schmelzen, also eine Verbreitung des Feuers aus den Feuerräumen in die übrigen Gebäudetheile unmöglich machen. In obenbenannter Fabrik werden diese feuerfesten Chamotsteine von allen Formen und Größen, so wie die zum Vermauern derselben nöthigen Thonmörtelsorten, nicht allein aus den vorzüglichsten Materialien fabrizirt, sondern auch, mit Hülfe mechanischer Geräthschaften, zu einer solchen Vollkommenheit ihrer erfoderlichen Eigenschaften gebracht, daß sie gewiß jede damit anzustellende Probe über Erwartung gut bestehen werden.

Von den Chamotsteinen, in gewöhnlichem Format der Rathenauer Mauersteine, wird jederzeit ein ansehnlicher Vorrath zum Verkauf in der Fabrik zu finden sein, eben so werden Bestellungen auf Steine und Fliesen, von beliebigem Format und jeder Größe, in möglichster Zeit auf das beste ausgeführt.

Die Preise der Steine sind folgende:

Chamotsteine (im Format der Rathenauer Mauersteine) für 100 Stück	3 Thlr.	10 Sgr.
Fliesen zu Feuerherden, für 100 Stück	4 »	— »
Thonmörtel, für die Molle (circa ³/₄ Zentner)	— »	10 »

Größere und kleinere Steine, nach Verhältniß der Schwierigkeit ihrer Ausführung, zu ebenfalls sehr billigen Preisen.

Zu §. 74.

Die Kohlenziegel bestehen aus sehr gut geschlemmtem Thon, welcher mit ausgebrannten, gesiebten Kohlen bis zur Größe eines Drittel-Zolles vermischt wird, welche jedoch keine Asche enthalten müssen. Beim Brennen der Ziegel dehnen sich die Kohlen aus, fallen zu Asche, und bilden einen künstlichen, sehr porösen Ziegel, welcher im Verhältniß der dazu genommenen Kohlenmenge an Gewicht verliert. Die Menge der Kohlen, welche dazu genommen werden, ist sehr verschieden.

Bei ein und derselben Erde hat man auf diese Art Ziegel von 4 und 2 Pfund gebrannt, und hängt dies davon ab, wie viel Festigkeit der Stein behalten soll, welche natürlich in gleichem Verhältniß abnimmt, als Kohlen hinzugesetzt werden. Statt der Kohlen hat man auch Asche, Sägespäne und andere Surrogate mit dem Thon vermischt, welche Versuche aber keine befriedigende Resultate gegeben haben.

Zusatz am Schlusse der gebrannten Ziegel, S. 162, nach Wolffram.

a) Schwimmende Ziegel.

Strabo, Vitruv, Plinius und andere alte Schriftsteller erwähnen der schwimmenden Ziegel. Diese Nachrichten veranlaßten den Herrn Fabbroni zu Pisa, Untersuchungen zur Auffindung der Erdart anzustellen, woraus dergleichen schwimmende Ziegel angefertigt wurden. Das Resultat dieser Untersuchungen ist in einer Vorlesung (welche, von Remer übersetzt, in Crell's chemischen Annalen 1794, Bd. 2, S. 9, eingerückt ist) der k. Gesellschaft der Freunde des Ackerbaues zu Florenz 1791 vorgelegt worden. Er glaubt, jene Erdart in dem Bergmehl, einer weichen, leichten, flockigen Erde, die in der Nachbarschaft von Santa-Flora im Sienesischen gefunden wird, entdeckt zu haben. Von dieser Erdart hat er Ziegel gebildet, die 7″ lang, 4½″ breit und 1″ dick sind (Pariser Maß), die gebrannt und roh vortrefflich auf dem Wasser schwimmen. Außer dem Nutzen — sagt er — den man von diesen schwimmenden Ziegeln bei Erbauung von geräumigen Gewölben, bei Errichtung von Schweidewänden in den Etagen hätte, wären sie auch wol nicht zu verachten, mit ihnen auf den Schiffen zu bauen.

Die Fabbronischen Steine sind ⅖ so schwer als Wasser, aber weniger fest als andere Steine. Man sehe Gren's n. Journal d. Physik 1795, Bd. 2, Heft 2. Die Erde, die Fabbroni anwendete, gibt einen Thongeruch und einen feinen

weißen Rauch beim Waschen mit Wasser. Sie brauset nicht mit Säuren, ist für sich nicht schmelzbar, und verliert im Feuer nichts von ihrem Umfange; aber die daraus geformten Ziegel werden nach dem Brennen um 1/5 leichter. Das Eigengewicht dieser Erde ist 0,362; ihre Bestandtheile sind: 0,55 Kieselerde, 0,25 Bittererde, 0,14 Wasser, 0,12 Thonerde, 0,03 Kalkerde, 0,01 Eisen. Die daraus gebildeten Steine sind 5mal leichter als die gewöhnlichen, aber nur 2/3 so fest.

Der Gebrauch dieser Ziegel kann sich nur auf solche Gegenden beschränken, wo man den dazu tauglichen Stoff findet. Aber auch selbst da scheint es bis jetzt nur bei einigen Versuchen geblieben zu sein.

b) Verfertigung der vom Herrn Salinen-Inspektor Senff erfundenen großen Mauerquader aus alten Mauersteinbrocken durch Gipsguß.

Diese Quader werden aus den Brocken alter Mauern angefertigt, die man in einen hölzernen Kasten schüttet, und deren Zwischenräume mit gutem, dünnen Gipse ausgießen und große Steine daraus anfertigen läßt, die in einigen Tagen sehr hart werden und zur Aufführung von Mauern gebraucht werden können. Zu den Abmessungen der Quader aus Mauerziegelbrocken wählte Herr Senff 20″ Länge, 10″ Breite, 5″ Dicke. Zur Anfertigung dieser Quader werden zwei 5″ dicke, rechtwinklig abgerichtete Holzstücke genommen. Auf den unteren glattgehobelten Seiten werden in 20zölligen Abständen 1/2″ tiefe Einschnitte gemacht, in welche die aus Bohlenstücken bestehenden Scheite 10″ lang, 5″ breit, passen. Das Ganze, für mehrere Steine eingerichtet, wird auf einer starken, auf der Erde befestigten, 12 bis 14″ breiten, glattgehobelten hölzernen Unterlage, so lang, wie die Holzstücke sind, festgestellt, welches am besten durch eingegrabene Pfähle in der Erde bewerkstelligt wird.

Beim Ausfüllen der Räume mit Mauerziegelbrocken sucht man die Stücke nach ihrer Größe so zu vertheilen, daß auf

einer Seite weder die gröberen, noch die kleineren allein zu liegen kommen, und daß die größten, die gewöhnlich die Größe eines 1/4 Ziegelsteins nicht übersteigen, mit den Kanten an die Seitenflächen der Form gelegt werden, wobei man den Verband beobachtet, wenn mehrere dergleichen Stücke vorhanden sind, die übereinander zu liegen kommen. Zum Ausgießen wird auf einmal so viel Gips zurecht gemacht, daß die sämmtlichen Formabtheilungen, die zugleich mit Mauersteinbrocken angefüllt werden, völlig ohne Absatz in der Arbeit ausgegossen werden können. Nach 12 Stunden sind die Steine so weit erhärtet, daß die Form auseinander genommen werden kann, welches durch Lösung der Keile geschieht. Die herausgenommenen Steine müssen dann noch einige Tage liegen bleiben, damit sie völlig erhärten.

Daß eine Mauer aus ganzen Mauerziegeln besser ist, als eine aus diesen Quadern, die nur aus einzelnen Brocken verbunden ist, wird Niemand bezweifeln, sobald übrigens die Umstände die nämlichen sind; daß aber diese Benutzung nach Umständen bisweilen Vortheile im Kostenaufwande gewähren kann, ist eben so einleuchtend. Besonders sind diese künstlichen Steine für Abtrittsmauern sehr zu empfehlen, um Kalksalpeter-Ansatz zu vermeiden.

In den Mémoires sur les objets les plus importants de l'architecture, par Mr. Patte. Paris 1769, wird als Beispiel dieser Bauart das Hotel angeführt, das in der Straße Grenelle der Vorstadt St. Antoine in Paris steht. Man wandte diese Steine zu Mauern an, die der Feuchtigkeit nicht ausgesetzt waren, z. B. bei Scheidewänden, die 9 bis 10′ über der Erde anfangen. Nach 80 Jahren fand Patte dieses Hotel noch unversehrt, und hatte es weder Borsten, noch sonstige Senkungen erhalten.

c) Die allgemeinen chemischen Eigenschaften, wodurch sich die Erden und Steine von anderen Naturkörpern auffallend unterscheiden, sind nach Accum hauptsächlich folgende.

Das eigenthümliche Gewicht der Steine und Erden übersteigt nie 4,9. Sie sind unverbrennlich, geschmacklos, und alle sind unauflöslich im Wasser, wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind. Alle haben im reinen Zustande die Form eines weißen Pulvers.

Mehrere Erden können sich mit einander, und auch mit Metall-Oxyden, chemisch verbinden, und bilden Verbindungen, wovon mehrere einer technischen Benutzung fähig sind.

Wenn man einige Erden mit einander vermengt, und das Gemenge einer Glühhitze aussetzt, liefern sie eine sehr leicht schmelzbare Zusammensetzung, während andere Gemenge Verbindungen hervorbringen, die eben so wenig schmelzbar sind, als die Erden, aus denen sie zusammengesetzt sind. Z. B. Ziegelstein, Töpferwaare, Porzellan u. s. w.

Im engeren Sinne des Wortes müssen alle Steine und Erden als Oxyde metallischer Grundstoffe angegeben werden. Die Versuche von Davy, Berzelius und anderen Chemikern haben bewiesen, daß sie aus einer metallischen Grundlage und Sauerstoff bestehen, oder sich im Zustande von Oxyden befinden.

Zu §. 111.

Nach den Versuchen des Büffon wog ein Balken des auf dem Stamme im ersten Winter nach dem Abschälen vertrockneten Baumes .... 242 Pfund.

und zerbrach von	7920	"
Der zweite geschälte und auf dem Stamm abgestorbene Balken wog	240	"
und zerbrach von	8360	"
Der Balken von dem ersten im dritten Frühjahr abgestorbenen Baume wog	280	"
und zerbrach von	8926	"
Der vierte Balken wog	263	"
und zerbrach von	9046	"

Die Versuche mit den mit der Rinde abgehauenen Balken ergaben Folgendes:

Der erste Balken wog	234	Pfund.
und zerbrach von	7320	»
Der zweite Balken wog	266	»
und zerbrach von	7385	»
Der dritte Balken wog	239	»
und zerbrach von	7420	»
Der vierte Balken wog	238	»
und zerbrach von	7530	»

Hieraus ergibt sich, daß die abgeschälten Stämme immer schwerer werden und eine desto größere Last tragen, je länger sie geschält gelegen haben.

Zusatz zum Abschnitt vom Kalk.

Zu den Steinen, aus welchen Kalk gebrannt wird, rechnet man noch:

1) Den Kalksteinmergel (verhärteten Mergel). Es ist ein kohlensaurer Kalk, der Thonerde oder auch Kieselerde, oder beide dieser Erden zugleich in sehr verschiedenen Gemengverhältnissen enthält. Je nachdem der Kalk oder die Thonerde vorwalten, unterscheidet man einen Kalk- oder einen Thonmergel. Der verhärtete Kalkmergelstein hat einen unebenen Bruch, zuweilen ein schiefriges Gefüge. Er enthält oft organische Ueberbleibsel, vorzüglich Konchylien, geht in Kalkstein über und ist ziemlich allgemein über das hügelige Land verbreitet. Als Mauerstein kann er, besonders an feuchten Orten, nicht angewendet werden, doch benutzt man ihn häufig zum Kalkbrennen.

2) Die Kreide. Einige Gattungen bestehen beinahe gänzlich aus kohlensaurer Kalkerde und Wasser, mit einer sehr geringen Menge Thonerde; andere enthalten einen beträchtlichen Antheil Kieselerde. Man findet häufig Versteinerungen von Seethieren in der Kreide, die in eine kieselartige Substanz übergegangen sind; auch zuweilen Schwefelkies in ku-

gelförmigen Massen. Die Kreidenlager kommen häufig in den neueren Flötzgebirgen vor, bei Lüneburg, auf der Insel Rügen, Jütland, der östlichen Küste von Seeland ꝛc. In England, vorzüglich in York, Wiltshire und Sussex, befinden sich sehr mächtige Kreiden-Flötze. Der Gebrauch der Kreide ist zum Kalkbrennen. Zu dem Ende wird die Kreide in Stücke zerschlagen von der Größe einer Faust, und in besonders dazu erbaueten Oefen zwischen sehr dünne Lagen von Steinkohlengrus geschichtet und gebrannt. Der aus der Englischen Kreide gebrannte Kalk, welcher allgemein nicht nur in London, sondern auch auf der ganzen Kreideküste zur Mörtelbereitung verwendet wird, besitzt alle Eigenschaften des aus Marmor oder Kalkstein gebrannten Kalkes. Auch zersägt man an einigen Orten in der Grafschaft Sussex und Kent die Kreide zu Quadern, welche man zum innern Ausbau der Landhäuser anwendet.

3) Den Dolomit. Es ist ein kalkhaltiger kohlensaurer Kalk und kommt von allen Abänderungen der weißen Farbe, zuweilen auch gelblich, röthlich, grau, von verschiedenen Schattirungen, vor. Er hat einen perlmutterartigen Glanz, brauset mit Säuren nur sehr langsam auf, und ist ganz oder meist versteinerungsleer.

Er ist nicht allgemein verbreitet; man findet ihn bei Bamberg, im Mansfeldschen, bei Kresfeld in der Gegend von Hanau, im Thale Fassa in Tyrol, im Lande ob der Ens im Oesterreichischen; in der Grafschaft Derby in England, wo er häufig vorkommt.

An einigen Orten, z. B. in England, in der Nachbarschaft von Plymouth, benutzt man ihn im gebrannten Zustande als Kalkzusatz für die Verfertigung des hydraulischen Cements. Der daraus gebrannte Kalk gibt, mit wenigem Sande vermengt, einen guten Wasser-Mörtel. Als Baustein hat er keinen Werth, weil er sehr rissig und zerklüftet ist.

Zusatz zum Abschnitt vom Mörtel.

Ueber den Bèton-Mörtel zum Fundamentiren unter Wasser, aus der Abhandlung entlehnt, welche der Herr Wasser-Bauinspektor Elsner zu Koblenz, im Crell'schen Journale für die Baukunst, im 3ten Hefte des ersten Bandes, darüber mitgetheilt hat.

»Unter Bèton-Mörtel versteht man eine Mischung von ungelöschtem Kalk, Traß, Mauersand, Ziegel- und Steinstücken, welche, gehörig angefeuchtet und massenweise in's Wasser versenkt, in geringer Zeit felsartig erhärtet, so daß schweres Mauerwerk darauf gesetzt werden kann.«

»Schon den Römern war die Bereitung und der Gebrauch eines dem Bèton ähnlichen Mörtels aus Kalk, Puzzolanerde und Steinen bekannt, wobei der Kalk erst nach geschehener Mengung durch Anfeuchten des Ganzen gelöscht wurde (siehe Vitruv lib. 2, cap. 6. Plinius Sec. maj. lib. 35, cap. 13).«

»In mehreren Römischen Wasserleitungen in den Rheingegenden besteht die Sohle, auch wol ein Theil der Seitenmauern, aus bloßem Mörtel, wie z. B. in mehreren Ueberresten des Kanals zwischen Cölln und Trier; indessen scheint diesem Mörtel kein Traß zugemengt zu sein, welches jedoch nicht auffallend ist, wenn man bedenkt, daß die Römer auch in Italien wasserdichten Mörtel zu ähnlichen Zwecken, ohne Puzzolanerde, zu verfertigen pflegten, und mag daher derselbe wol das von Frontin (Commentar. §. 10.) Columella (lib. 2, cap. 15.) und Vitruv (lib. 2, c. 4. lib. 5, c. 11. und lib. 8, c. 7.) erwähnte opus signinum oder schlechthin segninum sein, bei dessen Bereitung weder, nach Vitruvs Beschreibung (lib. 8.), noch nach der des Plinius maj. (lib. 35, c. 12.), die Puzzolan-Erde ein Ingredienz gewesen zu sein scheint.«

»Belidor hat eine sehr ausführliche Beschreibung des, besonders in neuerer Zeit im südlichen Frankreich beobachteten, Verfahrens gegeben, durch Anwendung des Bèton-Mörtels

beim Legen von Mauer-Fundamenten unter Wasser das Wasserschöpfen zu vermeiden (siehe Architecture hydraulique. Seconde Partie. Tome II, lib. 3. c. 10. Section 2.)«

»Was zuvörderst die Zusammensetzung des Bèton-Mörtels nach den Beobachtungen des Herrn Elsner betrifft, so mengte (nach Belidor) Milet de Monville zu 9 Theilen (nach dem Maße, nicht nach dem Gewichte berechnet) ungelöschten Kalk 12 Theile Puzzolanerde, 6 Theile guten Mauersand, 13 Theile Steinstücke und 3 Theile Hammerschlag, oder: wenn letzterer nicht zu haben war, 3 Theile Kiesel- oder andere Steinstücke von der Größe eines Hühnereies zusammen.«

»Herr Elsner hatte Gelegenheit, außer bei einer Menge im Kleinen angestellter Versuche, drei verschiedene Mischungsverhältnisse bei großen Arbeiten zu sehen und ihr Verhalten zu beobachten.«

»Nr. 1. Zu 2 Theilen frisch gebrannten, aber ungelöschten Kalk, aus der Gegend von Trier, kamen 1 Theil Traß, 1 Theil guter Mauersand, 1 Theil grober Kies, 1 Theil Ziegelstücke und 1 Theil Quarzstücke, wovon die beiden letzteren die Größe von einer welschen Nuß bis zu einem Gänseeie hatten. Hierbei hatte man indessen zu viel Kalk genommen, weshalb sich die Masse zwar nachmals genug erhärtete, jedoch eine milchweiße, breiartige Materie sich darüber, und zum Theil auch wol dazwischen zeigte, welche, durch die übrigen Theile des Mörtels nicht gesättigt, der Erhärtung unfähig war. Die Kosten dieses überflüssigen, ziemlich theuren Kalks waren also für den Zweck nicht nur verloren, sondern der entstandene Brei störte sogar mehr oder weniger die Kohäsion der Mauer.«

»Nr. 2. Besser war der Bèton-Mörtel, welcher aus 2 Theilen des obengedachten Kalks, 1½ Theilen Traß, 1½ Theilen Flußsand, 1 Theil durchgeworfenen Kies, 2 Theilen quarziger Steinstücke und 3 Theilen Ziegelstücke bestand. Herr Elsner hatte Gelegenheit, von der Erhärtung dieses Mörtels

nach 14 Tagen bis 3 Wochen, sich vor 19 Jahren zu überzeugen, den er vor 5 Jahren noch felsenhart fand.«

»Nr. 3. Noch ungleich mehr erhärtet ein in nachfolgenden Verhältnissen gemischter Bèton=Mörtel. Zu 2 Theilen Kalk, wie Nr. 1, kommen 3 Theile Traß, 1 Theil Mauersand, 2 Theile Ziegel= und 2 Theile eckige Quarzstücke, die beiden letzteren höchstens von der Größe eines Gänseeies. Ueber die von dem Herrn Elsner beschriebene Bereitung der Bèton=Mörtel, über die Kästen zur Bereitung des Mörtels und der Konstruktionen folgt das Nähere im zweiten Theile dieses Werks, bei dem Abschnitte der Fundamente.«

Ueber die Kosten dieses Bèton=Mörtels gibt der Herr Hof=Bauinspektor Braun in der bereits Seite 324 erwähnten Abhandlung folgende Data an:

»Die Kosten des Bètons richten sich hauptsächlich nach den örtlichen Preisen des Trasses, welcher natürlich in Gegenden, die von den Tuffstein=Brüchen entfernt sind, etwas hoch ist, infosern nicht der Preis durch bequemen und wohlfeilen Wassertransport ermäßigt wird.«

»Nach Nr. 2. würden in Berlin die Kosten Einer Schachtruthe Bèton ungefähr folgende sein:

1. Für Material.

2 Theile, oder 34 1/2 Kubikfuß, oder ungefähr 4 3/4 Wispel Kalk, zu 1 Thlr. 20 Sgr.	7 Thlr.	27 Sgr.	6 Pf.
1 1/2 Theil, oder 26 Kubikfuß, oder etwa 14 1/2 Scheffel Traß, zu 1 Thlr. 20 Sgr.	24 »	5 »	— »
1 1/2 Theile, oder 26 Kubikfuß scharfen Flußsand, die Schachtruthe zu 2 Thlr.	— »	10 »	10 »
1 Theil, oder 17 1/4 Kubikfuß Kies, die Schachtruthe zu 4 Thlr.	— »	14 »	4 »
2 Theile, oder 34 1/2 Kubikfuß Bruchsteinstücke (in Ermangelung der=			

selben nehme man Ziegelstücke) die Schachtruthe zu 10 Thlr.	2 Thlr.	11 Sgr.	10 Pf.
3 Theile, oder 52 Kubikfuß Ziegelstücke, wozu Abgänge auf den Ziegeleien genommen werden können, zu 4 Thlr.	1 »	13 »	4 »

2. Für Arbeitslohn.

8 Tagelöhner zur Bereitung des Bèton, zu 12½ Sgr.	3 »	10 »	— »
3 dergleichen zum Einkarren u. Fußstampfen derselben, zu 11 Sgr.	1 »	3 »	— »
Für Geräthschaften	— »	24 »	2 »
Die Schachtruthe Bèton würde daher, bis zur Baustelle gebracht u. festgestampft, circa kosten	42 Thlr.	— Sgr.	— Pf.«

»Angenommen, ein Gebäude hielte in der Grundfläche mit den Mauern und dem halbfüßigen Absatze des Bètons 8135 □Fuß, und diese Fläche sollte, 3 Fuß dick, mit Bèton bedeckt werden; so würden 109½ Schachtruthen davon nöthig sein, welche, zu 42 Thlr. die Schachtruthe, zusammen 7119 Thlr. kosten würden.«

»Ein Pfahlrost dagegen, von 30′ langen Pfählen, zu dem nämlichen Gebäude vom obigen Flächen-Inhalte, würde nach hiesigen Preisen nahe an 15400 Thlr. kosten, und es würden durch den Bèton noch 8000 Thlr. gespart werden. Die Kosten des Ausgrabens der Baustelle, des Wasserschöpfens und anderer Nebenausgaben dürfen von dem Vergleich ausgeschlossen bleiben, weil sie bei beiden Fundamentirungs-Arten ziemlich die nämlichen sind. Da es höchst unangenehm, selbst schadenbringend für viele Hauseigenthümer ist, wenn sie zu gewissen Jahreszeiten ihre Keller nicht benutzen können, Kellerwohnungen aber durch die zurückbleibende Feuchtigkeit sogar noch ungesund werden; so dürfte vielleicht mancher Bauherr bei dem Bau eines neuen Hauses die Mehrkosten

nicht scheuen, wenn er die Kellerräume bis etwas über den höchsten Wasserstand in Traßmörtel mauert. In dieser Berechnung dürfte es mitunter gerathen sein, den Grund auch dann, wenn kein Pfahl oder liegender Rost nöthig ist, das Wasser aber die Keller erreicht, erst mit einer Lage gestampften Thon oder Lehm, und hernach mit einer ³/₄ oder 1 Fuß dicken Bèton zu belegen und die Fundamente mit Traßmörtel zu mauern, um die Keller gegen das Eindringen des Grundwassers zu schützen. An der Tragbarkeit des Bèton zu Fundamenten scheint kein Zweifel zu sein; dagegen dürfte derselbe in Masse zu Fundamenten von Gebäuden unter folgenden Umständen angewendet werden können.

1) der bedeutenden Kosten wegen, wenigstens in hiesigen Gegenden, nur da, wo der Baugrund so unfest ist, daß außerdem ein kostspieliger Pfahlrost nothwendig wäre;
2) nur da, wo der gewachsene feste Baugrund ziemlich horizontal liegt;
3) wo der aufgeschüttete oder aufgeschwemmte Boden aus gemischten Erdarten besteht, nicht aber aus Schlamm oder Torfmoor, ausgenommen, wenn der Schlamm oder Torf sehr tief liegt, und über sich noch eine hinreichend dicke Lage von Erde hat;
4) nur dann, wenn die Last des darauf zu setzenden Gebäudes ziemlich gleich vertheilt ist, also wenn dasselbe nicht etwa auf der einen Seite einen Thurm, oder ein Stockwerk mehr, als auf der andern, bekommen soll; und endlich
5) wenn der Bèton so zu liegen kommt, daß er fortwährend von der Nässe, oder wenigstens von Feuchtigkeit umgeben ist, weil er nur dann eine bedeutende Festigkeit erhält.

Auf der Königl. Pfauen-Insel bei Potsdam ist vor mehreren Jahren das 45 Fuß im Durchmesser haltende, 5 Fuß tiefe Bassin des auf einer sandigen Anhöhe liegenden Springbrunnens, mit einer 2 Fuß dicken Lage Bèton, von der nämlichen Zusammensetzung, fundamentirt, und darauf die

Ringmauer mit hartgebrannten Ziegeln in Traßmörtel gesetzt, was ebenfalls dauerhaft gewesen ist.«

Zum Schlusse der Seite 364.

Vicat in seiner Schrift »über den Kalk und Mörtel« erwähnt S. 31 einer Art Mörtelsteine, welche man in Alexandria und Piemont anfertigt, die man Prismen nennt, vorzüglich zu Eckquadern u. s. w. dienen, und die Form eines dreiseitigen Prisma's haben. Die Art der Bereitung dieser Steine ist folgende. Man löscht hydraulischen Kalk, und wenn er völlig aufgelöset ist, wird er mit einem Gemenge von Quarzsand, Kies und Kalksteingrus gemischt und stark durchgearbeitet.

Hierauf gräbt man einen dreieckigen Graben in einen trockenen Boden, streicht die Seitenwände desselben mittelst Wasser und einer Mauerkelle glatt, und schüttet die Mischung schichtweise hinein, indem man regelmäßige Lagen von Kieselsteinen darin anbringt, und dann das Ganze mit der ausgegrabenen Erde etliche Fuß bedeckt. In diesem Behälter bleiben die prismenförmigen Steine in der Regel 3 Jahre lang liegen; 2 Jahre sind indessen hinreichend, wenn der Kalk sehr gut war. Vicat sah, daß diese Steine von einer Höhe von 19 bis 22 Fuß herab über einander geworfen wurden, ohne daß sie zerbrachen, und daß bloß die Ecken beschädigt wurden. Das Verhältniß der Mischung dieser Steinmasse für einen Theil, dem Volumen nach, ist 0,14 Kalk, als Teig gemessen; 0,90 Sand und Kies gemischt; 0,20 Kieselsteine.

Diese prismatischen Bausteine macht man 1,40 Meter lang und jede Seite 0,80 Meter breit. 1 Meter ist = 458,512 Rheinl. Linien, oder 3,1861 .... Preuß. Werkfuß.

Daß diese Steine hier zu kostbar werden, auch im nördlichen Klima nicht von großer Dauer sein können, bedarf keiner weiteren Erörterung.

III. Tabellen.

Nº I. Zu Seite ~~359~~ 98. »Telfords Versuche über die Haltbarkeit des geschmiedeten Eisens.

Nummer der Versuche.	Dimensionen nach Englisch. Maße in Zollen.	Zum Zerreißen erfoderliches Gewicht.	Ein Rheinl. Quadratzoll erfoderte Berl. Pfunde.
1.	1 3/8 im Durchmesser.	43 Tonnen 11 Zentner.	67,325 100,580
Süd-Walliser-Eisen, 2 Fuß 2 1/2 Zoll lang, verlängerte sich bis 2 Fuß 6 7/8 Zoll. Der Durchmesser der Bruchfläche war 1 1/8 Zoll.			
2.	1 1/2 im Durchmesser.	52 Tonnen 15 1/4 Zentner.	68,500 98,700
Süd-Walliser-Eisen. Der 2 Fuß 3 5/8 Zoll lange Stab verlängerte sich bis 2 Fuß 6 5/8 Zoll. Der Durchmesser der Bruchfläche war 1,25 Zoll.			
3.	3/4 breit, 3/4 dick.	15 Tonnen 5 1/2 Zentner.	61,290 95,900
Staffordshirer Eisen. Der 1 Fuß 5 1/8 Zoll lange Stab hatte sich bis 1 Fuß 11 1/4 Zoll verlängert, und jede Seite des Quadrats war auf der Fläche, wo der Riß Statt fand, 0,6 Zoll lang. Bei einer Belastung von 12 Tonnen, oder von 3/4 des Gewichts, bei welchem der Riß erfolgte, war die Ausdehnung merkbar.			
4.	1 1/12 breit, 1 1/12 dick.	32 Tonnen 6 Zentner 4 Pfund.	63,200 106,950
Staffordshirer Eisen. Der 1 Fuß 7 1/2 Zoll lange Stab hatte sich bis 1 Fuß 9 1/4 Zoll verlängert. Erst bei der Belastung von 32 Tonnen war die Verlängerung merklich. Die Fläche, wo der Riß Statt fand, war 5/8 Zoll breit und dick.			
5.	1 breit, 1 dick.	29 Tonnen.	66,051 79,100
Walliser Eisen hatte sich, bis zum erfolgenden Risse, auf 12 Zoll um 2 5/8 Zoll ausgedehnt.			

Nummer der Versuche.	Dimensionen nach Englisch. Maße in Zollen.	Zum Zerreißen erfoderliches Gewicht.	Ein Rheinl. Quadratzoll erfoderte Berl. Pfunde.
6.	1 breit, 1 dick.	29 Tonnen.	66,051
Schwedisches Eisen verlängerte sich weniger, wie der unter N° 5. Der Riß erfolgte an einer unganzen Stelle des Stabes, welcher sonst wol mehr ausgehalten haben würde.			
7.	1 breit, 1 dick.	29 Tonnen.	66,051
Aus altem Eisen zusammengeschweißter Stab. Von der Rohrhütte.			
8.	1 breit, 1 dick.	31 Tonnen.	71,130
Gewöhnliches Staffordshirer Eisen.			
9.	2 Zoll im Durchmesser.	100 Tonnen.	73,074 129,980
Gewöhnliches Eisen. Die Belastung erfolgte sehr langsam. Die Verlängerung betrug auf 1 Fuß bis zum Statt findenden Reißen 2,2 Zoll, der Durchmesser der Bruchfläche war nahe 1,5 Zoll.			

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die absolute Stärke des Stabeisens, auf die ursprüngliche Querschnittsfläche der Stäbe zurückgeführt, mit denen die Versuche angestellt wurden, = 66,557 Berliner Pfunden auf den Rheinländischen □Zoll ausgedruckt werden, und daß in Hinsicht der Größe der Fläche, bei welcher der Stab zerrissen ward, = 101,866 gesetzt werden muß.

N° II. Ueber den Einfluß des Umschmiedens auf die absolute Haltbarkeit des Stabeisens. Die Resultate der von Soufflet und Rondelet (siehe Soufflet sur la force des fers. Rondelet Traité, l'art de bâtir. Tom IV, part II, p. 85.) beweisen auffallend, daß starkes Zusammenpressen oder Umschmieden die Haltbarkeit des Eisens beträchtlich vermehrt. Soufflet wählte zu den Versuchen Stangen von Stabeisen, die 2 Fuß lang waren.

Folgende Tabelle gibt die Resultate der Versuche: D bedeutet die Dicke, B die Breite, Q die Querschnittsfläche, G das zum Zerreißen erfoderliche Gewicht in Pfunden. Maß und Gewicht ist Altfranzösisch. 1 Pfund Französisch = 1,0447582 Berliner Pfunde.

N°	B.	D.	Q.	G.	Ein Rheinl. Quadratzoll erfoderte zum Zerdrücken.
1.	2 2/3	2 1/4	6	3542	82,915
Das Eisen verlängerte sich 1 Zoll, welches im Ausdehnungs-Verhältniß wie 1 : 15 gibt. Die Bruchfläche war durchaus sehnig.					
2.	2 2/3	2	5 1/2	3374	88,844
Der Bruch des Eisens war sehnig.					
3.	6	2 1/2	15	6157	57,660
Sehniger und zackiger Bruch.					
4.	5	2 1/2	12 1/2	4874	55,780
1/2 sehniger, 1/2 zackiger Bruch.					
5.	5 1/2	3	16 1/2	5524	47,020
Zur Hälfte sehniger, zur Hälfte zackiger Bruch.					
6.	6	3	18	15600	121,735
Ganz sehniger Bruch, verlängerte sich fast um 1 Zoll.					
7.	6	3	18	7800	59,865
Zur Hälfte sehniger, zur Hälfte zackiger Bruch.					
8.	6	3	18	5857	45,650
Ueber die Hälfte körniger oder zackiger Bruch.					
9.	3	2	6	3635	85,120
Nicht durchaus sehniger Bruch.					
10.	3 Linien im Durchmesser		7 1/2	6600	131,099
Durchaus sehniger Bruch, verlängerte sich um 8 Linien.					
11.	4	4	16	2991	26,316
Grobkörniger Bruch.					
12.	4	4	16	3980	34,975
Der Bruch von mittlerem Korn.					

Nº	B.	D.	Q.	G.	Ein Rheinl. Quadratzoll erfoderte zum Zerdrücken.
13.	4	4	16	5840	51,270
Feinkörniger Bruch.					
14.	4	4	16	7200	63,208
Der Stab 14 war durch das Zusammenschweißen von 3 Stäben erhalten, die einen Bruch von mittlerem Korn hatten, so daß sie nach dem Znsammenschweißen einen zur Hälfte sehnigen Bruch erhalten hatten.					
15.	4	4	16	10320	90,598
Der Stab 15 ist eben so erhalten, wie 14, aber durch stärkeres Schmieden zu einer ganz sehnigen Textur gebracht.					
16.	4	4	16	5840	54,270
Aus 3 Stäben von ganz grobkörnigem Bruch (Nº 11) zusammengeschweißt und dergestalt geschmiedet, daß die Textur auf der Bruchfläche zur Hälfte sehnig ausfiel.					

Rondelet zieht aus diesen Versuchen nachfolgende Folgerungen. Die Haltbarkeit des Eisens wird durch das Umschmieden erhöhet; das nicht umgeschmiedete grobkörnige Stabeisen ist kaum halb so haltbar, als das feinkörnige; das umgeschmiedete Stabeisen besitzt eine um so größere Festigkeit, je feinkörniger der Bruch desselben ist. Das Stabeisen widersteht der Einwirkung des Hammers, oder der dehnenden Kraft, im Verhältniß seiner Dicke, und da der Widerstand nach der Achse des Stabes hin wächst, so muß die dehnende Kraft, durch die Einwirkung des Hammers bei dem Ausschmieden, im geraden Verhältnisse zu der Dicke und Oberfläche des Stabes stehen.

Er macht ferner die Bemerkung, daß ganz sehniges Stabeisen doppelt so vielen Widerstand leiste, als feinkörniges, dreimal so viel, als Stabeisen von mittlerem Korn, und viermal so viel, als grobkörniges.

Nº III. Folgende von Brunell über das Zerreißen des Stabeisens angestellte Versuche beweisen ebenfalls überzeugend, daß Stabeisen durch wiederholtes Ausschweißen oder starkes Zusammenpressen bedeutend an Haltbarkeit gewinnt.

Zu diesen Versuchen wurde das Eisen, dessen Stärke ausgemittelt werden sollte, aus Stabeisen-Stangen geschnitten, welche zuvor in der Mitte von 5/8 und 1/8 Zoll im Quadrat ausgeschmiedet waren.

(S. Experiments on the direct cohesive power of hammered Iron, in Barlow's Essays. P. 259.)

Nummer der Versuche.	Abmessung nach Englisch. Quadratzollen.	Ein Rheinl. Quadratzoll Querschnittsfläche riß bei Berliner Pfunden.
1.	5/8 und 1/8	68,375
2	» » »	73,425
3	» » »	78,450
4	» » »	79,390
5	» » »	64,706
6	» » »	64,706
7	» » »	72,507
8	» » »	73,678
9	» » »	64,522
10	» » »	80,582
11	» » »	83,628
12	» » »	73,792
13	» » »	75,950
14	» » »	71,452
15	» » »	71,475
16	» » »	73,200
17	» » »	67,920
18	» » »	72,630
19	» » »	70,442
20	1/2 und 1/2	51,220
21	» » »	71,406
22	» » »	72,552
23	» » »	74,000
24	» » »	75,146
25	» » »	68,870

Im mittleren Durchschnitte ist nach diesen Versuchen also die absolute Stärke des Stabeisens zu 71,760 Berliner Pfunden auf den Rheinländischen Quadratzoll anzunehmen, wenn die zum Zerreißen erfoderlich gewesene Kraft auf die ursprüngliche Querschnittsfläche der Stäbe zurückgeführt wird.

N° IV. Fernere Versuche über die Vermehrung der Haltbarkeit des Stabeisens durch das Umschmieden, und Einfluß der Gestaltung desselben auf die verhältnißmäßige Stärke des Eisens.

In folgender Tabelle bedeutet A Abmessung des Eisens in Millimetern, B Belastung, welche das Zerreißen des Eisens bewirkte, in Kilogrammen, C Gewicht in Preußischen Pfunden, um 1 Rheinl. □Zoll zu zerreißen.

N°	A.	B.	C.
1.	32 und 27	17478	29,538
Das Eisen erlitt keine bemerkbare Ausdehnung, die Bruchfläche war glänzend und zeigte 1 Linie lang scheinende Blättchen.			
2.	13 und 13	5226	44,320
Die Bruchfläche war feinkörnig und regelmäßig.			
3.	10,15 und 10,15	5688	80,593 84,945
Ein halbzölliger Stab des Eisens N° 2. wurde mitten durchgehauen, die Stücke wieder zusammengeschweißt und dann zu einer vierkantigen Stange von 10,15 Millimeter ausgeschmiedet; diese wurden langsam abgekühlt, aber nicht wieder geglüht. Das Ausdehnungsvermögen derselben war 1:1,054. Der Bruch feinkörnig und zackig.			
4.	4,5 und 4,5	1238	89,242
Eine vierkantige Stange Eisen N° 2, ½ Zoll im Quadrat, wurde in einer Hellrothglühhitze unter dem Handhammer zu einer vierkantigen, 4,5 Millimeter langen Stange ausgeschmiedet und allmälig abgekühlt. Das Ausdehnungs-Verhältniß war nur 1:1,004 und die Stange zerriß, nachdem sie 1238 Kilogramme 20 Secunden lang getragen hatte. Die zerrissene Fläche hatte ein gleichartiges geflossenes, nicht körniges Ansehen.			

N°	A.	B.	G.
5.	13,5 und 13,5	5435	43,362 43,449

Aus dem Eisen N° 2. wurde eine vierkantige Stange, 13,3 Millimeter stark im Quadrat, in der anfangenden Weißglühhitze geschmiedet und langsam abgekühlt. Das Verhältniß der Ausdehnung war 1:1,002. Die zerrissene Fläche war unregelmäßig schuppig.

N°	A.	B.	G.
6.	13,3 und 13,3	5282	43,362 43,470

Ein vierkantiger Stab von dem Eisen N° 2, der 13,3 Millimeter im Quadrat stark war, ward in der Mitte durchgehauen, die Stücke wurden wieder zusammengeschweißt, aber weder ausgereckt, noch ausgeglüht, sondern langsam abgekühlt. Das Ausdehnungs-Verhältniß war 1 : 1,0025.

N°	A.	B.	G.
7.	20,3 und 1,7	1541	65,400 66,380

Band oder Schieneneisen, das aus dem Eisen N° 2. angefertigt war. Es war ziemlich weich und hatte ein faseriges Gefüge. Das Ausdehnungs-Verhältniß war 1 : 1,015.

Diese Tafel gewährt die Ueberzeugung, daß das Ausschweißen des Eisens oder eine andere mechanische Bearbeitung, wodurch dessen Massentheile zusammengedrückt werden, die Haltbarkeit desselben ungemein erhöht.

N° V. Zu Seite 400. Folgende Versuche über das Zerdrücken des Gußeisens bei **senkrechten** Belastungen wurden von **Rennie** angestellt.

Abmessung in Engl. Maß. Zolle.	Spezifisch. Gewicht.	Gewicht zum Zerdrücken	Gewicht, um einen Rheinl. Quadratzoll zu zerdrücken.
Würfel von 1/8″	7,033	1,454	95307
Würfel von 1/8″	—	1,416	92816
Würfel von 1/8″	—	1,449	94910
Die Würfel waren aus einer Barre.			
1/8 Zoll lang und breit, 1/8 Zoll hoch	6,977	1,922	123000
1/8 Zoll lang und breit, 2/8 Zoll hoch	—	2,310	151416
Die Würfel waren aus einer Barre.			
1/8 Zoll lang u. breit, 3/8 Zoll hoch	—	2,363	154890
1/8 Zoll lang u. breit, 4/8 Zoll dick	—	2,005	131424
1/8 Zoll lang u. breit, 5/8 Zoll dick	—	1,407	92226
1/8 Zoll lang u. breit, 6/8 Zoll dick	—	1,743	114250
1/8 Zoll lang u. breit, 7/8 Zoll dick	—	1,594	104483
1/8 Zoll lang u. breit, 8/8 Zoll dick	—	1,439	94323
Alle 6 Würfel waren aus einer Barre.			
Würfel von 1/2 Zoll	6,977	10,561	173090
» » » »	—	9,595	157274
» » » »	—	9,917	102535
» » » »	—	9,020	147833
Aus derselben Barre, wie die nächstvorhergehenden.			
Würfel von 1/4 Zoll	7,113	10,432	170976
» » » »	—	10,720	175695
» » » »	—	10,605	173811
» » » »	—	8,699	142572
Horizontal oder liegend gegossen.			
Würfel von 1/4 Zoll	7,074	12,665	207573
» » » »	—	10,950	179465
» » » »	—	11,088	181727
» » » »	—	9,844	161339
Senkrecht oder stehend gegossen.			

N° VI. Zu §. 207. In Berlin und Neustadt-Eberswalde angestellte Versuche über die verhältnißmäßige Dauer verschiedener Arten metallener Bedachungen und Resultate derselben. Mitgetheilt von dem Königl. Ober-Bergrath Herrn Eckhardt.

In Berlin angestellte Versuche.						
Metallplatten auf der Mittagsseite des Gebäudes.	Gewicht am 31. Mai 1817.		Gewicht am 15. Februar 1824.		Zunahme an Gewicht.	Verlust an Gewicht.
	Pfd.	Loth.	Pfd.	Loth.	Loth.	Loth.
1 Kupferblech........	1	$8\frac{3}{10}$	1	8	—	$\frac{3}{10}$
1 Zinkblech...........	1	$7\frac{1}{8}$	1	$7\frac{1}{8}$	—	—
1 Bleiblech...........	1	$9\frac{7}{8}$	1	$9\frac{3}{4}$	—	$\frac{2}{16}$
Metallplatten auf der Mitternachtsseite des Gebäudes.						
1 Kupferblech........	1	$7\frac{1}{8}$	1	$7\frac{1}{16}$	—	$\frac{1}{16}$
1 Zinkblech...........	1	$8\frac{5}{8}$	1	$8\frac{9}{16}$	—	$\frac{1}{16}$
1 Bleiblech...........	1	$9\frac{5}{8}$	1	$9\frac{7}{16}$	—	$\frac{5}{16}$
In Neustadt-Eberswalde angestellte Versuche.						
Metallplatten auf der Mittagsseite des Gebäudes.	Gewicht am 5. Juni 1817.		Gewicht am 5. Februar 1824.		Zunahme an Gewicht.	Verlust an Gewicht.
	Pfd.	Loth.	Pfd.	Loth.	Loth.	Loth.
1 Kupferblech........	1	$23\frac{9}{16}$	1	$23\frac{3}{4}$	$\frac{3}{16}$	—
1 Zinkblech...........	1	$15\frac{3}{4}$	1	16	$\frac{1}{4}$	—
1 Bleiblech...........	2	$28\frac{11}{16}$	2	$28\frac{5}{8}$	—	$\frac{1}{16}$
Metallplatten auf der Mitternachtsseite des Gebäudes.						
1 Kupferblech........	1	$23\frac{5}{12}$	1	$23\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	—
1 Zinkblech...........	1	$14\frac{7}{8}$	1	$14\frac{15}{16}$	$\frac{1}{16}$	—
1 Bleiblech...........	2	$30\frac{1}{4}$	2	$30\frac{1}{8}$	—	$\frac{1}{8}$

N° VII. Zu §. 111. Ueber den Widerstand verschiedener Arten einheimischer Bauhölzer gegen das Zerbrechen. Diese Versuche wurden von Eytelwein angestellt. Die Resultate derselben sind für das gemeine Leben vorzüg-

lich wichtig, weil zugleich auf die Biegung der Hölzer, auf die Zeit, während welcher die Biegung gewirkt hatte, und auf die größte Ordinate, bei der das Holz brach, Rücksicht genommen wurde.

In folgender, von Eytelwein entworfenen Tabelle bedeutet K. Kern, S. Splint, und M. Mitte (d. h. daß das Holzstück aus der Mitte zwischen Kern und Splint genommen ist), L. heißt die respective Länge des Stücks (d. h. der Abstand der Unterlagspunkte, H. die Höhe, B. die Breite, T. die Tiefe, zu der sich die Mitte des Holzes im ersten Augenblicke der Belastung senkte, U. die zuerst aufgelegte Last, sammt der Wagschale, und dem halben Gewichte des Holzes selbst in Pfunden, W. die größte Ordinate, bei der das Holz zerbrochen ist, und Z. die gesammte Last, welche das Holz zerbrochen hat. Alle Abmessungen sind in Zollmaßen ausgedrückt.

	L.	H.	B.	T.	U.	W.	Z.
Kiefernholz.							
S.	30	0,958	0,70	0,09	13	1,51	118
S.	30	1,02	0,812	0,36	80	1,68	109 ½
M.	48	1,028	1,146	1,28	128	3,51	226
K.	49	1,04	1,04	1,00	73	3,99	185
M.	50	1,229	1,222	0,59	73	3,70	283
M.	66	2,00	2,00	1,16	598	3,43	915
M.	66	1,542	1,500	1,95	295	3,20	295
M.	66	1,60	1,60	0,76	112	—	—
M.	66	2,04	1,958	1,54	681	2,82	850
S.	70	2,00	2,00	2,35	735	3,14	735
K.	72	1,50	1,458	1,89	239	4,50	404
M.	72	1,276	1,276	1,90	84	—	—
M.	88	2,00	1,90	2,06	351	5,50	654
Sommereichenholz.							
K.	48	1,18	0,80	0,60	85	3,70	370
S.	50	1,20	1,00	1,52	183	4,23	183
K.	66	1,50	1,50	1,66	295	4,58	454
M.	66	1,542	1,50	1,78	292	5,00	562
S.	66	1,96	1,46	1,59	515	3,29	515

	L.	H.	B.	T.	U.	W.	Z.
M.	66	2,00	2,00	1,31	682	3,61	682
K.	66	2,08	1,46	1,12	570	3,11	785
M.	72	1,34	1,17	2,71	182	—	—
M.	84	2,00	2,00	2,09	352	6,12	544
				Steineichenholz.			
M.	42	1,13	1,48	1,34	349	2,39	349
M.	56	1,50	1,50	0,83	240	4,12	516
				Rothtannenholz.			
M.	45	1,208	1,208	1,10	128	2,70	185
				Weißtannenholz.			
M.	48	1,00	1,00	1,38	101	3,20	150
M.	48	1,50	1,48	1,04	348	2,21	486
				Rothbüchenholz.			
S.	32	0,82	1,00	1,15	164	2,50	210
M.	34	6,80	1,00	0,98	128	3,00	202
				Weißbüchenholz.			
M.	42	1,00	1,07	1,32	156	3,09	212
M.	46	1,03	1,06	2,24	183	3,02	183
				Erlenholz.			
M.	43	0,92	1,02	1,58	128	3,88	184
S.	43	0,95	1,00	2,00	156	3,28	156

Nº VIII. Zu §. 111. Angestellte Versuche über die absolute Stärke verschiedener Arten einheimischer Bauhölzer, und Resultate derselben, nach Eytelwein.

Eytelwein wählte zu den Versuchen nur Hölzer von einheimischen Forsten, welche schon 2 Jahre gefällt und trocken aufbewahrt waren, an welcher man weder Aeste, noch sonst einen Tadel finden konnte. Besonders wandte man alle Aufmerksamkeit an, nur solche Holzstücke zu zerreißen, bei welchen durchgängig die Fasern für parallel mit den Seitenflächen gelten konnten.

Jedes Holzstück, sobald es aufgehängt war, wurde nach und nach mit einer größern Kraft angespannt, und wenn die Kraft bis auf 1000 Pfund vermehrt war, ließ man die Vorrichtung mit dieser Spannung wenigstens eine Stunde ruhig stehen; alsdann vermehrte man die Kraft wiederholt um 10 Pfund, ließ aber allemal erst einige Minuten verstreichen, ehe eine neue Zulage von Gewichten erfolgte. Man vermied alle Erschütterungen, bis der Bruch erfolgte.

Die folgende Tabelle liefert die Resultate dieser Versuche für Querschnitte von einem Quadratzoll Preußisch.

	Pfunde.
Apfelbaumholz	10018
Birnbaumholz	11158
Büchenholz (Rothbüchen)	22360
Eichenholz (Sommereichen) vom Kerne	26600
Eichenholz, zwischen Kern und Splint	21940
Eichenholz, vom Splinte	14760
Eichenholz (Wintereichen)	22120
Erlenholz	24740
Eschenholz	21488
Fichtenholz (siehe Rothtanne)	10920
Hollunderholz	10547
Hornbaumholz	20400
Kiefernholz, vom Kerne	21400
Kiefernholz, vom Kerne und harzig	16160
Kiefernholz, zwischen Kern und Splint	20873
Kiefernholz, zwischen Kern und Splint, sehr harzig	12520
Kirschbaumholz, wildes	13978
Lindenholz	13870
Mispelbaumholz	12028
Nußbaumholz	14261
Pflaumbaumholz	11099
Rothbüchen (siehe Büchen)	22360
Steineichenholz (siehe Wintereiche)	22120
Tannenholz (siehe Rothtannen)	10920
Tannenholz, Weißtannen	15400
Ulmenholz	14857
Weidenholz	15709
Weißbüche (siehe Hornbaum)	20400
Weißdornholz	18358

Nach Eytelwein (über den Brückenbau) ist es rathsam, wenn es darauf ankommt, aus dem bekannten Maße der absoluten Festigkeit eines Körpers diejenige Last zu bestimmen, welche er, wenn sie an ihn gehängt wird, mit Sicherheit tragen kann, bei Holzarten den dritten Theil (bei Metallen nur die Hälfte) der absoluten Festigkeit in Rechnung zu bringen. Sind die Körper, an welchen Belastungen aufgehängt werden, von beträchtlicher Länge, so muß, bei einem ansehnlichen spezifischen Gewichte, das absolute Gewicht des Körpers mit in Rechnung gebracht werden.

N° IX. Zu §. 111. Widerstand der Bauhölzer gegen das Zerknicken, nach Accum.

Holz und Metalle werden nur zerdrückt, wenn die Länge des Körpers gegen die Abmessung des Querschnitts desselben sehr klein ist. Diese Fälle kommen jedoch beim Bauwesen nicht vor.

Je verhältnißmäßig größer die Höhe des Körpers ist, desto schwächer ist sein Widerstand.

Versuche haben gelehrt, daß sich der Widerstand senkrecht stehender Pfähle bei den meisten Holzarten gegen das Zerdrücken verhält, wie die Würfel der Dicke, multiplizirt mit der Breite, und dividirt durch das Quadrat der Länge.

Sind die Querschnitte der Pfähle Quadrate, so verhalten sich die Belastungen, welche sie tragen können, wie die Biquadrate, von der Seite ihres Querschnitts, dividirt durch die Quadrate der Länge.

In gleicher Art verhalten sich die Lasten, welche runde Pfähle tragen können, wie die Biquadrate ihrer Durchmesser, dividirt durch die Quadrate ihrer Länge.

Ein Kegel, eine Pyramide, oder eine Kugel leisten mehr Widerstand, als ein Cylinder oder ein Prisma von derselben Höhe und demselben Rauminhalt.

Ein Parallelepipedum, dessen Basis ein Quadrat ist, leistet mehr Widerstand, als ein gleich hohes Parallelepiped, von gleichem körperlichen Inhalt, dessen Basis ein Parallelogramm ist, und ein Cylinder von derselben Höhe und demselben Rauminhalt leistet noch mehr Widerstand.

Die unteren Theile einer Säule erleiden mehr Druck, als die oberen Theile der Masse, vorzüglich wenn die Materie, woraus die Säule besteht, ein beträchtlich großes spezifisches Gewicht hat; je leichtartiger die Materie ist, eine desto größere Höhe kann so eine Säule haben, ohne daß sie sich krümmt oder unter ihrer eigenen Last bricht.

Folgende hierauf sich beziehende Tafel ist von Eytelwein entworfen; die Abmessungen sind in Zollen, die Belastungen in Pfunden ausgedrückt.

Holzarten.	Länge des Holzstückes. Zoll.	Breite des Holzstückes. Zoll.	Dicke, od. d. Seite des Rechtecks, nach welcher die Biegung erfolgt ist. Zoll.	Last, unter welcher d. Holzstück zerbrochen ist. Berlin. Pfunde.
Rothtannenholz.	48	0,51	0,51	68,1
	48	0,70	0,70	288,3
Lindenholz.	48	0,50	0,50	53,8
	48	0,71	9,71	217,3
Büchenholz.	48	0,49	0,49	43,2
	48	0,60	0,60	74,9
	48	0,70	0,70	154,0
Eichenholz.	48	0,50	0,42	21,1
	48	0,60	0,80	38,0
	48	0,70	0,70	90,7
	18	0,23	0,23	24,2
	9	0,23	0,23	97,0
	8	0,23	0,23	124,4
	12	0,35	0,35	195,1
Eschenholz.	18	0,25	0,24	15,8
	6	0,25	0,24	139,2
	12	0,34	0,24	58,0
	9	0,34	0,24	105,4

Holzarten.	Länge des Holzstückes. Zoll.	Breite des Holzstückes. Zoll.	Dicke, od. d. Seite des Rechtecks, nach welcher die Biegung erfolgt ist. Zoll.	Last, unter welcher d. Holzstück zerbrochen ist. Berlin. Pfunde
Eschenholz.	18	0,42	0,24	31,6
	11½	0,42	0,24	88,1
	11½	0,52	0,22	84,4
Lindenholz.	12	0,35	0,25	47,4
	11	0,35	0,25	57,0
	12	0,44	0,25	50,6
	11	0,44	0,25	50,6
	12	0,50	0,25	71,7
	11	5,50	0,25	84,4
	12	0,34	0,34	85,5
Kiefernholz.	12	0,42	0,25	83,3
	10	0,42	0,25	87,5
	12	0,34	0,34	143,4

Außer Eytelwein haben Girard, Belidor, Parent, Telford, Bigas, Muschenbroek, Emmerson, Banks und Brown vergleichende Versuche über die Haltbarkeit mehrerer Bauholzarten angestellt.

N° X. Zusammenstellung der Bauhölzer in den Anschlägen.

Damit bei der Vor- und Super-Revision der Anschläge von Seiten der Bauräthe und der Königl. Ober-Bau-Deputation genau nachgesehen oder beurtheilt werden kann, ob der Verfertiger eines Anschlags das Holz überall auf das genaueste angesetzt habe, so müssen alle einzelne Verbandstücke in den Anschlägen nach laufenden Fußen und nach ihrer erfoderlichen Stärke aufgeführt werden, wobei, so viel als möglich, auf das Trennen des starken Holzes zu sehen ist.

In sofern in dem Anhange dieses Theils in dem ersten Abschnitte unter 2, A, B und C, alles dasjenige angegeben ist, was auf Berechnung und Wahl der Hölzer Bezug hat, und welche Regeln bei der Veranschlagung zu beobachten sind: so folgt hier das Schema zu den Rubriken einer Holzberechnung, und wie aus den Summen der verschiedenen Zimmerstücke die ganzen Hölzer nach der Stückzahl anzugeben sind.

Müssen die extra und starken Bauhölzer nach Kubikfußen berechnet werden, in welcher Art der Verkauf in den Königlichen Forsten jetzt vorgeschrieben ist, so kann man sich mit Vortheil und zur Vermeidung weitläufiger Berechnungen der Kubik-Tabellen bedienen, welche der Herr Ober-Landforstmeister ꝛc. Hartig für geschnittene, beschlagene und runde Hölzer im Jahre 1815 herausgegeben hat, und wovon jetzt die dritte Auflage in der Nicolaischen Buchhandlung hieselbst erschienen ist.

A. Bauhölzer.

Extra starkes Bauholz, 48 bis 50 Fuß lang, 12 Zoll im Zopf stark.	Starkes Bauholz, 40 bis 45 Fuß lang, 9—11 Zoll im Zopf stark.			Mittel-Bau-Holz, 36 bis 40 Fuß lang, 9 Zoll im Zopf stark.		Kleines Bauholz, 30 bis 36 Fuß lang, 6 bis 7" im Zopf stark.	Rindschäliges Holz, 30 Fuß lang, 10 Zoll im Zopf stark.
Ganzholz, 12" im Quadrat. Fuß.	Ganzholz, 10" im Quadrat. Fuß.	Halbholz, 9 u. 5 Zoll stark. Fuß.	Kreuzholz, 5" im Quadrat. Fuß.	Ganzholz, 8" im Quadrat. Fuß.	Halbholz, 7 und 4" stark. Fuß.	Ganzholz. Fuß.	Ganzholz. Stück.
* 2120	849	2280	5002	460	344	2660	60
	1140	1140	1250		172		
	1250			172			
2120	3239	—	—	632	—	2660	60

Der summarische Bedarf ist zu einem Gebäude von 120 Fuß Länge, 40′ Tiefe und 2 Etagen angenommen, wobei

ein durchweg überwölbter Keller, ein winkelrechtes, mit einem doppelt stehenden Stuhle und mit Ziegeln bedecktes Dach stattfinden soll. Nach der speziellen Berechnung, die für jede Etage und für das Dach angegeben ist, gehört dazu die mit * bezeichnete Summe. Hierbei ist festgesetzt, daß bei einem bedeutenden Vorrathe das Sparrwerk aus kleinem Bauholze angefertigt werden soll.

Das Halbholz durch 2, und das Kreuzholz durch 4 dividirt, gibt das Ganzholz, wenn diese getrennten Hölzer aus gelieferten Stämmen geschnitten werden sollen. Diese Anzahl von Fußen mit der Durchschnittslänge der Stämme, als z. B. das extra starke Bauholz mit 48, das ordinär starke Bauholz mit 42, das mittel Bauholz mit 36, das kleine Bauholz mit 30 dividirt, gibt:

44 Stück extra starkes Bauholz,
77 » ordinär starkes Bauholz,
18 » Mittel-Bauholz, und
89 » kleines Bauholz.

Der Inhalt der starken Hölzer wird nach der IVten Tabelle der schon erwähnten Hartigschen Kubik-Tabellen in folgender Art berechnet. Nimmt man an, daß das extra starke Bauholz 12″ im Zopf, und 18″ im Stammende, das ordinär starke Bauholz 10″ im Zopf und 14″ im Stammende hat, so wird ein Stück extra starkes Bauholz 15″ im mittleren Durchmesser, 50′ lang, 61¼ Kubikfuß, und 1 Stück ordinär starkes Holz, 46′ lang, 12″ im mittleren Durchmesser, 36 Kubikfuß, mithin also die hier ermittelten

	Kubikfuß.
44 Stück extra starken Hölzer	2695
und 77 » ord. starken Hölzer	2772
in Summa	5367

Kubikfuß enthalten. Werden die Sparren aus Kreuzholz von ord. starkem Bauholze genommen, so werden statt der berechneten 89 Stück kleinen Bauhölzer nur 16 Stück ord. starke Bauhölzer, oder 576 Kub. Fuß. erfodert, woraus sich ergibt, daß die Benutzung der starken Hölzer hiebei eine bedeutende Holzersparung erzeugt.

Zu 1 □Ruthe halben Windelboden rechnet man ½ Stück rindschäliges Holz, daher zu den 120 □Ruthen, welches das hier angenommene Gebäude erfodert, 60 Stück rindschälige Hölzer in ganzen Stämmen nöthig sind.

B. Nutzhölzer, oder: Bohlen, Bretter und Latten.						
Bohlen, 24 F. lang.		Bretter, 20—24 Fuß lang.				Latten zum Dache, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark.
$2\frac{1}{2}$ Zoll stark.	2 Zoll stark.	Ganze Spundbretter, $1\frac{3}{4}$ Zoll stark.	Halbe Spundbretter, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark.	Tischlerbretter, $1\frac{1}{4}$ Zoll stark.	Schalbretter, 1 Zoll stark.	
Quadratf.	Quadratf.	Quadratf.	Quadratf.	Quadratf.	Quadratf.	Stück.
128	364	364	1080	17250	10820	1064

werden in Summa zu den Fußböden, zum Schälen der Decken, zu den Treppen und zum Belatten des Daches des vorbeschriebenen Gebäudes erfodert.

Nimmt man nun jede Bohle zu 24 □Fuß,
jedes ganze Spundbrett zu.......... 22 »
jedes halbe Spundbrett zu.......... 21 »
jedes Tischlerbrett zu.................... 20 »
jedes Schalbrett zu.................... 18 »
an, und dividirt damit vorbenannten Inhalt, so erhält man:

$5\frac{1}{3}$ Stück $2\frac{1}{2}$ Zoll starke Bohlen;
$15\frac{1}{6}$ » 2 Zoll starke Bohlen;
$16\frac{1}{2}$ » ganze Spundbretter;
$51\frac{3}{9}$ » halbe Spundbretter;
$862\frac{1}{2}$ » Tischlerbretter;
$601\frac{1}{9}$ » Schalbretter.

Diese Bohlen und Bretter nach der Tabelle, Seite 207, reduzirt, und die $2\frac{1}{2}''$ starken Bohlen mit 4, die 2″ starken Bohlen mit 5, die ganzen Spundbretter mit 6, die halben Spundbretter mit 7, die Tischlerbretter mit 8, die Schalbretter mit 10, die Latten mit 28 dividirt, gibt:

$1\frac{1}{2}$	Stück Sägeblöcke		zu den $2\frac{1}{2}''$ starken Bohlen;
3	»	»	zu den $2''$ starken Bohlen;
$2\frac{5}{6}$	»	»	zu den ganzen Spundbrettern;
$7\frac{1}{2}$	»	»	zu den halben Spundbrettern;
108	»	»	zu den Tischlerbrettern;
$61\frac{1}{4}$	»	»	zu den Schalbrettern;
38	»	»	zu den Dachlatten.

Sa $222\frac{1}{12}$ Stück Sägeblöcke, 24 Fuß lang, 15 Zoll im Zopf stark.

Nach Kubikfußen berechnet, enthält ein Sägeblock (siehe IVte Tabelle der Hartigschen Kubiktabellen), 18 Zoll im mittleren Durchmesser, $42\frac{1}{2}$ Kubikfuß, daher diese $222\frac{1}{12}$ Sägeblöcke 9438 Kubikfuß enthalten.

Anmerkungen. 1) Was die Preise dieser Hölzer betrifft, so geschieht der Ankauf des Holzes im Allgemeinen in der Art, daß man die Stämme in der Forst selbst auswählt, oder das Holz auf dem Stamme (gewöhnlich 3 Fuß über der Erde) nach seinem Umkreis mittelst einer Kette gemessen, und darnach der Preis desselben bestimmt wird, so daß die ganze Länge, so weit der Stamm gutes Bauholz liefert, zur Disposition des Käufers, die Aeste und das knorrige Wipfelende aber dem Verkäufer als Brennholz verbleiben.

Da jeder Baumeister und jeder Bauende die Taxen für Königliche Forsten kennen muß, so ist darnach der Preis für die Bauhölzer zu ermitteln, wenn der Ankauf aus Königl. Forsten geschieht.

Hier in Berlin kauft man die Hölzer in der Form der Ganz-, Halb- und Kreuzhölzer, völlig bis zur Verbindung bearbeitet, und zwar nach den Dimensionen, wie sie in der Holzberechnung angegeben sind.

Der Preis bestimmt sich nach Kubikfußen, und zwar nach der Qualität der Hölzer. Hiezu rechnet man 3 Klassen. Zu der ersten gehören diejenigen Hölzer, welche vollkantig aus kernigem und trockenem Holze geschnitten sind und keine Baumkanten haben; zu der zweiten Klasse, die vollkantig und trocken sind, jedoch schon etwas Splint und Aeste enthalten; zur dritten Klasse endlich diejenigen, welche Baumkanten, mehrere Aeste und mehr Splint als Kern enthalten, und daher nur zu gewöhnlichen Arbeiten gebraucht werden können. Nach den jetzigen wohlfeiler gewordenen Preisen zahlt man mit dem Trennelohn

für den Kubikfuß kienenen Holzes der	1sten Klasse.....	10 Sgr.
» » » » » »	2ten »	9 »
» » » » » »	3ten »	8 »

Reduzirt man diese Preise auf den laufenden Fuß der minder starken Ganzhölzer, der Halb- und Kreuzhölzer, so sind dafür folgende Preise anzunehmen.

	Der laufende Fuß enthält:																			
	5/6 Kub. F.		3/4 Kub. F.		2/3 Kub. F.		1/2 Kub. F.		1/3 Kub. F.		1/4 Kub. F.		1/6 Kub. F.		1/8 Kub. F.		1/10 Kub. F.		1/12 Kub. F.	
	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
1) Wenn der Kubikfuß Kienholz mit 10 Sgr. bezahlt wird, so kostet der lauf. Fuß von 5/6 Kub. Fuß........	8	4	7	6	6	8	5	—	3	4	2	6	1	8	1	3	1	—	—	10
2) Wenn der Kubikfuß dergleichen Holzes mit 9 Sgr. bezahlt wird, so kostet der lauf. Fuß von 5/6 Kub. F. ꝛc.	7	3	6	9	6	—	4	6	3	—	2	3	1	6	1	1	—	10	—	9
3) Wenn der Kubikfuß dergleichen Holzes mit 8 Sgr. bezahlt wird, so kostet der lauf. Fuß von 5/6 Kub. F. ꝛc.	6	8	6	5	5	4	4	—	2	8	2	—	1	4	1	—	—	9	—	8
4) Wenn der Kubikfuß dergleichen Holzes mit 7 Sgr. bezahlt wird, so kostet der lauf. Fuß von 5/6 Kub. F. ꝛc.	5	10	5	3	4	8	3	6	2	4	1	9	1	2	—	10½	—	8½	—	7

Man kann zwar auf dem Markt oder von den Holzhändlern dergleichen beschlagene oder geschnittene Hölzer öfters wohlfeiler erhalten, zu deren Ankauf jedoch nicht zu rathen ist, da sie in der Regel nichts taugen.

Bei sehr bedeutenden Bauten, und wenn die Zimmermeister das Ganze, Arbeitslohn und Materialien, zugleich übernehmen, erhält man den Kubikfuß der ersten Klasse für 8 Sgr., und der zweiten für 7 Sgr., wonach sich auch die Preise für Halb- und Kreuzhölzer vermindern.

Kienene Bohlen und Bretter, die hier die mehrste Anwendung finden, werden stückweise verkauft, und zahlt man nach der Beschaffenheit derselben (d. h., ob sie ganz rein, trocken, ohne Aeste sind und keinen Splint enthalten, oder ob sie entgegengesetzt minder gut und zu allen Arbeiten nicht brauchbar sind):

für 1 kienene 3zöllige Bohle 3 Thlr., 2 Thlr. 20 Sgr. bis 2 Thlr. 10 Sgr.;
für 1 kienene $2\frac{1}{2}$zöllige Bohle 2 Thlr. 15 Sgr., 2 Thlr. 5 Sgr. bis 1 Thlr. 25 Sgr.;
für 1 kienene 2zöllige Bohle 2 Thlr., 1 Thlr. 20 Sgr. bis 1 Thlr. 15 Sgr.;
für 1 kienenes ganzes Spundbrett 1 Thlr. 15 Sgr., 1 Thlr. $12\frac{1}{2}$ Sgr., bis 1 Thlr. 10 Sgr.;
für 1 kienenes halbes Spundbrett 1 Thlr. $12\frac{1}{2}$ Sgr., 1 Thlr. 10 Sgr. bis 1 Thlr. 5 Sgr.;
für 1 kienenes Tischlerbrett 1 Thlr. 5 Sgr., 1 Thlr. bis 25 Sgr.;
für 1 kienenes Schalbrett 20 Sgr., $12\frac{1}{2}$ Sgr. bis 10 Sgr.;
für 1 kienene starke Dachlatte 5 bis $4\frac{1}{5}$ Sgr.;
für 1 kienene schwächere Dachlatte $4\frac{1}{4}$ bis 4 Sgr.

Hiebei wird angenommen, daß diese Nutzhölzer (bei den hohen Preisen) behobelt die verlangte *Stärke*, und nach dem Säumen und Spunden die Bohlen eine *Breite* von 11 Zoll, die Spund- und Tischlerbretter eine Breite von 10 Zoll, und die Schalbretter, besäumt, eine Breite von 8 bis 9 Zoll behalten.

2) Bei den Hölzern ist der *Wasser-Transport* der wohlfeilste, weshalb auch die Holzhändler in den an schiffbaren Strömen belegenen Städten die Bauhölzer wohlfeiler erhalten, als man sie in den Gegenden erhält, wo nur durch den Land-Transport das Anschaffen der Bauhölzer möglich wird. Die Kosten des Einbindens, des Aufschwemmens und des Flößerlohns nehmen selbst bei weiten Entfernungen nur in geringen Verhältnissen zu; nur dann ist das letztere einer Erhöhung unterworfen, wenn die Ströme viele Buchten, Sand- und Steinbänke, Krümmungen rc. enthalten, die Flößung durch Kanäle geschehen muß, und viele Wasser-, Kanal-, Schleusen- und Brückenzölle entrichtet werden müssen.

Für das Gewicht eines Kubikfußes Kienholz kann man im Durchschnitt 42 Pfund annehmen, und darnach auf ungepflasterten, jedoch nicht zu schlechten, Wegen eine Fuhre laden

mit 2 Pferden.	mit 4 Pferden.
	1 Stück extra starkes Bauholz;
1 Stück oder..........	1 1/2 Stück ord. starke Bauhölzer;
1 » oder..........	2 bis 3 Stück Mittel-Bauhölzer;
2 » oder..........	3 bis 4 Stück kleine Bauhölzer;
1 » oder..........	2 Sägeblöcke nach der Zopfstärke;
1 » oder..........	2 Stück rindschälige Hölzer;
5 » oder..........	10 Stück Bohlstämme;
10 » oder..........	16 Stück Lattstämme;
50 Fuß od..............	100 Fuß Ganzholz;
100 » od..............	200 Fuß Halbholz;
200 » od..............	3 bis 400 Fuß Kreuzholz;
20 Stück oder..........	40 Stück 1zöllige Bretter;
18 » oder..........	30 Stück 3/4zöllige Bretter;
15 » oder..........	24 Stück Spundbretter;
10 » oder..........	15 Stück 2zöllige Bohlen;
8 » oder..........	12 Stück 2 1/2zöllige Bohlen;
6 » oder..........	10 Stück 3zöllige Bohlen;
60 » oder..........	90 Stück Dachlatten.

Die Länge der Wege und ihre Beschaffenheit, das Tagelohn der dabei benöthigten Arbeiter, besonders aber die Futterpreise, haben einen bedeutenden Einfluß auf den Preis der Fuhren.

Bei Veranschlagung Königl. Gebäude auf dem Lande rechnet man auf die Meile für jede 2spännige Fuhre 1 Thlr., für jede 4spännige Fuhre 1 1/2 bis 1 2/3 Thlr.

Hier in Berlin rechnet man auf Steinpflaster 80 Fuß Ganzholz, 160 Fuß Halbholz und 320 Fuß Kreuzholz auf eine Fuhre, die mit 15, 17 1/2, höchstens 20 Sgr. bei sehr weiter Entfernung, mit Einschluß des Auf- und Abladens, bezahlt wird, ferner

	Thlr.	Sgr.
für 1 Stück extra starkes Bauholz aufzuschwemmen und anzufahren..........		17 1/2 Sgr.
für 1 Stück ord. starkes Bauholz desgleichen..........		15 »
für 1 Stück Mittel-Bauholz desgleichen..........		12 1/2 »
für 1 Stück kleines Bauholz desgleichen..........		10 »
für 1 Schock ganze Spundbretter anzufahren.....	1 Thlr.	— »
für 1 Schock halbe Spundbretter anzufahren.....	1 »	15 »
für 1 Schock Tischlerbretter anzufahren.....	1 »	10 »
für 1 Schock Schalbretter..........	1 »	— »
für ein Schock Dachlatten..........	— »	15 »

Bohlen werden stückweise in der Anfuhre, das Stück zu 2, 1½ und 1 Sgr. gerechnet, je nachdem solche 3, 2½ und 2 Zoll stark sind.

3) Eichene Hölzer kommen in hiesiger Gegend selten in Anwendung; der Bedarf wird jedoch in gleicher Art ermittelt, wie bei dem kienenen Holze angegeben ist, nur daß die Preise und Transportkosten erhöhet werden, diese wiederum von den Vorräthen abhängig sind, und daher oft im Preise steigen und fallen.

Nº XI. Vergleichung der Preußischen Maße und Gewichte mit den Französischen und Englischen.

Durch die Maß- und Gewichtordnung für die Preußischen Staaten vom 16ten Mai 1816 ist die Verfertigung der Probemaße und Gewichte vorgeschrieben, daher allgemein bekannt. Eben so findet man, wenn bei den Anschlägen verschiedene Maße oder Gewichte in einander zu verwandeln sind, auch öfters das Gewicht eines Preußischen Kubikfußes mehrerer beim Bauwesen vorkommender Körper nach Pfunden festgestellt werden soll, dies ausführlich in den, von dem Herrn Ober-Landes-Bau-Direktor Eytelwein im Jahre 1798 herausgegebenen Vergleichungen aller in den Preußischen Staaten eingeführten Maße und Gewichte.

In jetziger Zeit, wo Englische und Französische in allen Theilen des Bauwesens herausgegebene Schriften eine bedeutende Lektüre für die Baumeister ausmachen, ist es nöthig, die Vergleichung der Preußischen Maße und Gewichte mit den Französischen und Englischen zu kennen, daher ich hier dasjenige mittheile, was der Herr rc. Eytelwein darüber angegeben hat, und in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen (Jahrg. 1827, 5te Lieferung) aufgenommen worden ist.

I. Vergleichung der Französischen Maße und Gewichte mit den Preußischen.

Längenmaße.

1 Myriamètre = 10000 Mètres = 2655,166 Preußischen Ruthen.

1 Kilomètre = 1000 Mètres = 265,5166 Preußischen Ruthen.

1 Hectomètre = 100 Mètres = 26,55166 Preußischen Ruthen.

1 Décimètre = 10 Mètres = 31,86199 Preuß. Fußen.

1 Mètre = 3,186199 Preußischen Fußen.

1 Décimètre = 1/10 Mètre = 3,82394 Preuß. Zollen.

1 Centimètre = 1/100 Mètre = 4,58813 Preuß. Linien.

1 Millimètre = 1/1000 Mètre = 0,4588 Preuß. Linien.

Hiernach vergleichen sich nahe genug:

58 Myriamètres mit 77 Preuß. Meilen zu 2000 Ruthen.

43 Mètres mit 137 Preuß. Fußen.

2 Mètres mit 3 Preuß. Ellen zu 25½ Zoll.

Flächenmaße.

1 Kilomètre carré = 1000000 Mètres carrés = 391,62296 Preuß. Morgen.

1 Hectomètre carré = 10000 Mètres carrés = 3,91623 Preuß. Morgen.

1 Are = 100 Mètres carrés = 7,0492133 Preuß. Quadratruthen.

1 Mètre carré = 10,151867234 Preuß. Quadratfußen.

Und es vergleichen sich nahe genug:

20 Ares mit 141 Preuß. Quadratruthen.

33 Mètres carrés mit 335 Preuß. Quadratfußen.

Körpermaße.

1 Stére = 1 Kilolitre = 1 Mètre cube = 32,345874273 Preuß. Kubikf.

1 Hectolitre = 1/10 Mètre cube = 1,819455428 Preuß. Scheffeln.

1 Décalitre = $\frac{1}{100}$ Mètre cube = 2,911129 Preuß. Metzen.
= 8,733386 Preuß. Quart.

1 Litre = $\frac{1}{1000}$ Mètre cube = 0,8733386 Preuß. Quart.

Hiernach vergleichen sich beinahe:

26 Stéres mit 841 Preuß. Kubikfußen.
72 Hectolitres mit 131 Preuß. Scheffeln.
45 Décalitres mit 131 Preuß. Metzen.
15 Décalitres mit 131 Preuß. Quart.
71 Litres mit 62 Preuß. Quart.

Gewichte.

1 Myriagramme = 10000 Grammes = 21,38072384 Preußischen Pfunden.

1 Kilogramme = 1000 Gramme = 2,138072384 Preuß. Pfunden.

1 Hectogramme = 100 Grammes = 6,84183 Preuß. Lothen.

1 Décagramme = 10 Grammes = 2,7367 Preußischen Quentchen.

1 Gramme = 1,2315 Preuß. Gränen.

1 Décigramme = $\frac{1}{10}$ Gramme = 0,12315 Preußischen Gränen.

1 Centigramme = $\frac{1}{100}$ Gramme = 0,0123 Preußischen Gränen.

1 Milligramme = $\frac{1}{1000}$ Gramme = 0,00123 Preußischen Gränen.

Also vergleichen sich beinahe:

21 Myriagrammes mit 449 Preuß. Pfunden.
29 Kilogrammes mit 62 Preuß. Pfunden.
95 Grammes mit 117 Preuß. Gränen.

II. Vergleichung der Englischen Maße und Gewichte mit dem Preußischen Längenmaße.

1 Mile = 427,3 Preußischen Ruthen.

1 Imperial Yard = 2,9134 Preuß. Fußen.

1 Foot = 11,65368 Preußischen Zollen.

Hiernach sind nahe genug:

14 Englische = 3 Preußischen Meilen, zu 2000 Ruthen.

35 ~~Englische~~ foots = 34 Preußischen Fußen.

35 Yards = 48 Preußischen Ellen, zu $25\frac{1}{2}$ Zollen.

Flächenmaße.

1 Acre = 285,29 Preußischen Quadratruthen.

1 □Foot = 135,8 Preußischen Quadratzollen.

Also vergleichen sich nahe genug:

53 Acres mit 81 Preußischen Morgen, zu 180 □Ruthen.

53 Englische mit 50 Preußischen □Fußen.

Körpermaße.

1 Cubic Foot = 1582,667 Preußischen Kubikzollen.

Daher vergleichen sich nahe genug:

59 Englische mit 54 Preußischen Kubikfußen.

Hohlmaße.

1 Chaldron = 73138,7 Preußischen Kubikzollen.

1 Corn Quarter = 16253,05 Preußischen Kubikzollen.

1 Sack = 6094,89 Preußischen Kubikzollen.

1 Bushel = 2031,63 Preußischen Kubikzollen.

1 Imperial Gallon = 253,954 Preußischen Kubikzollen.

Hiernach ist:

1 Corn Quarter = 5 Preußischen Scheffeln, 4 Metzen, 125 Kubikzollen.

1 Sack = 1 Preuß. Scheffel, 15 Metzen, 142,9 Kubikzollen.

1 Bushel = 10 Preuß. Metzen, 111,6 Kubikzollen.

1 Gallon = 3 Preuß. Quart, 61,95 Kubikzollen oder nahe $3\frac{50}{51}$ Quart.

Und es vergleichen sich nahe genug:

31 Corn Quarters mit 164 Preuß. Scheffeln, oder weniger genau:

7 Corn Quarters mit 37 Preußischen Scheffeln.

31 Imperial Gallons mit 123 Preußischen Quart.

Gold-, Silber- und Apothekergewicht.

1 Imperial Troy Pound = 25,5234 Preuß. Lothen.
1 Ounce = 2,12695 Preußischen Granen.
1 Grain = 0,07976 Preußischen Granen.

Also vergleichen sich nahe genug:

84 Troy Pounds mit 67 Preußischen Pfunden.

Handelsgewicht.

1 Ton Avoirdupois = 2171,26 Preußisch. Pfunden.
1 Hundredweight = 108,563 Preußischen Pfunden.
1 Pound Avoirdupois = 31,018 Preußisch. Lothen.
1 Ounce Avoirdupois = 1,94 Preußisch. Lothen.
1 Grain = 0,07976 Preußisch. Granen.

Daher vergleichen sich beinahe:

65 Pounds Avoirdupois mit 63 Preuß. Pfunden.

Noch ist zu bemerken, daß nach Kelly (The universal cambist, Vol. 1. London 1821. p. 221) der vormalige Winchester Bushel 2150,42 Englische Kubikzoll hält. Hiernach ist

1 Winchester Bushel = 1969,55975 Preußischen Kubikzollen, = 10 Preuß. Metzen, 49 14/25 Kubikzollen.
1 Winchester Gallon = 216,195 Preußischen Kubikzollen, = 3 Preuß. Quart, 54 7/36 Kubikzollen.

No XII. Zusammenstellung der Kosten bei den Glaser-Arbeiten.

a) Zu den neuen Arbeiten.

Um zu übersehen, welche Fenster mit ganz weißem, halbweißem, gestrecktem, oder ordinärem grünen Glase verglaset werden sollen, ferner wie hoch und breit die Scheiben genommen werden müssen, und damit die Revision der Anschläge erleichtert wird, ist es nöthig, in den Anschlägen die Kosten zur Verglasung der Sprossenfenster ꝛc. nach folgender Tabelle aufzunehmen.

Schema zu einem Anschlag für Verglasung der Sprossenfenster.

Benennung der Fenster.	Höhe des Fensters, im Lichten gemessen.	Breite des Fensters, im Lichten gemessen.	Enthält an Scheiben.	Scheiben. Höhe.	Scheiben. Breite.	Scheiben. Inhalt.	Inhalt der Scheiben für ein Fenster.	Anzahl der Fenster.	Inhalt sämmtlicher Fenster.	Preise. Ganz weißes Glas. à □Fuß.	Preise. Ganz weißes Glas. in Summa	Preise. Halb weißes Glas. à □Fuß.	Preise. Halb weißes Glas. in Summa	Preise. Gestrecktes Glas. à □Fuß.	Preise. Gestrecktes Glas. in Summa	Preise. Ord. grünes Glas. à □Fuß.	Preise. Ord. grünes Glas. in Summa
	F. Z.	F. Z.	St	Zoll.	Zoll.	□Fß	□Fß	St	□Fß.	Sg.	Thlr. Sg.	Sg.	Thlr. Sg.	Sg.	Thlr. Sg.	Sg.	Thlr. Sgr
1. Erste Etage, vierflügelige Fenster.																	
in der vorderen Fronte	8 —	4 —	8	21	$19\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{6}$	$22\frac{2}{3}$	12	272	10	90 — 20	—	—	—	—		
in der hinteren Fronte	8 —	4 —	8	21	$19\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{6}$	$22\frac{2}{3}$	10	$226\frac{1}{3}$	—	—	7	52-$26\frac{2}{3}$	—	—		
desgleichen	7—6	3—9	8	20	18	$2\frac{1}{2}$	20	8	160	—	—	—	—	4	21—10		
u. s. w.																	

b) Zu den täglichen Reparaturen.

Die Reparaturen der Fenster in großen öffentlichen Gebäuden, als Kasernen u. s. w., erfodern eine genaue Kontrolle der täglich einzusetzenden Scheiben, zu deren Uebersicht folgende Tabelle dient, in welche der Inspektor oder Kastellan des Gebäudes die geleisteten Arbeiten einträgt, und wonach die monatliche Abnahme von Seiten der zur baulichen Aufsicht angestellten Beamten mit mehrerer Genauigkeit geschehen kann.

Tabelle zur Angabe der täglichen Reparaturen an Glaser-Arbeiten, welche in der Kaserne N°..... in Ausführung gebracht werden.

Benennung des Gebäudes.	Nummer der Stuben.	Datum der Arbeiten.	Scheiben mit halbweißem Glase.					Scheiben mit gestrecktem Glase.					Scheiben mit ord. grünem Glase.					Scheiben zu verbleien.			Scheiben zu verkitten.		
			Anzahl der Scheiben.	Höhe der Scheiben.	Breite der Scheiben.	Preis.		Anzahl der Scheiben.	Höhe der Scheiben.	Breite der Scheiben.	Preis.		Anzahl der Scheiben.	Höhe der Scheiben.	Breite der Scheiben.	Preis.		Anzahl der Scheiben.	Preis.		Anzahl der Scheiben.	Preis.	
						Für das Stück.	in Summa.				Für das Stück.	in Summa.				Für das Stück.	in Summa.		Für das Stück.	in Summa.		Für das Stück.	in Summa.
			Stck.	Zoll.	Zoll.	G.	T. G.	Stck.	Zoll.	Zoll.	G.	T. G.	Stck.	Zoll.	Zoll.	G.	T. G.	Stck.	G.	T. G.	Stck.	G.	T. G.

IV. Benennung der vorzüglichsten in Druck herausgegebenen Werke, welche auf die in diesem Theile abgehandelten Materialien Bezug haben.

---

a) Marmor.

1) Ausführliche Angabe der Marmorarten findet man im zweiten Theile des Gerhard, S. 197, und in Sturms Mineralogie der Baukunst, S. 60.
2) Ueber die Anwendung des Marmors gibt Milizia in seinen Grundsätzen der Baukunst, Theil 1, gute Regeln an.
3) Winkelmanns Geschichte der Kunst des Alterthums, S. 517, enthält Beschreibungen Griechischer Figuren aus rein=schwarzem Marmor, so wie Liv. 42, 4. Valer. Max. 1, 1. 20, Pausanias 5, 10, und Hirt über die Baukunst der Alten, S. 212, mehrere Griechische Tempel und Ueberreste derselben aus Marmor beschrieben haben.
4) Eine Beschreibung der Trajanischen Säule in Rom findet man in *Folkes*, on the Trajan and Antonine Pillars at Rome, und Miscellaneous Tracts. relat. to Antiq. Vol. 1. P. XXVIII. p. 117.

b. Kalkstein.

1) Des Herrn Präsidenten von der Hagen Beschreibung der Kalksteinbrüche zu Rüdersdorf. Berlin 1785.
2) In dem 51sten Stück des Leipziger Intelligenzblattes, Seite 445, Jahrgang 1779, findet man eine Anzeige über Merkmale, welche die Gegenwart der Kalksteinbrüche wahrscheinlich machen.

c. Granite.

1) Im Crell'schen Journale für die Baukunst (2ter Band, erstes Heft) ist ein Aufsatz über die Steingeschiebe im na=

turhistorischer und technischer Hinsicht von dem Direktor der Königl. Gewerbschule, Herrn Klöden, befindlich.

2) In demselben Journale für die Baukunst (3ter Band, 3tes und 4tes Heft) hat der vorbenannte Herr Klöden eine Anleitung zur Kenntniß der wichtigsten natürlichen Bausteine und ihrer Anwendung für Architekten, die früher keinen Unterricht in der Mineralogie genommen haben, bekannt gemacht, worüber die Fortsetzung in den folgenden Heften erscheinen wird.

3) Ueber die Kunst, wie der Granit von den Alten bearbeitet, geschliffen und polirt wurde, findet man das Nähere in Winkelmanns Geschichte der Kunst, I. S. 64, angegeben.

4) Einige Nachrichten von der Bearbeitung und dem Transport der für das Museum zu Berlin bestimmten Schale aus Granit findet man in dem Crell'schen Journale für die Baukunst, im 2ten Hefte des 2ten Bandes.

d. Sandstein.

1) Ueber die großen Blöcke von Sandstein und deren Transport findet man mehrere Angaben in der Description des projets et de la construction des Ponts de Neuilli, de Nantes, d'Orléans, par M. de Perronet. à Paris 1788. p. 5.

2) Ueber Vermessungen der Werksteine findet man in Triests Handbuch zur Berechnung der Baukosten in der 1sten Abtheilung, S. 102 und 103, Tabellen, in welcher Art dergleichen Vermessungen eingerichtet werden müssen.

e. Lehmziegel u. s. w.

1) Ueber feuersichere und dauerhafte Häuser von wohlfeilen Lehmpatzen, v. K. S. v. Goldfuß. Dresden 1794.

2) Mehrere Vorschläge zum nützlichen Gebrauch der getrockneten Lehmsteine, bei Backöfen, Back- und Brauhäusern, findet man in Jachtmanns, Königl. Pr. Feuer-Bau-Inspektors, Abhandlung von Anlegung holzersparender Back-

öfen und Gemeinde-Backhäuser auf dem platten Lande, von getrockneten Lehmsteinen oder sogenannten Lehmpatzen. Berlin 1794.

3) In dem 1788 gedruckten Bande des Schauplatzes der Künste und Handwerker, S. 181, ist der Bau der Lehmziegelöfen von getrockneten Lehmziegeln bestätigt.

4) Ueber Anfertigung der Lehmpatzen, und was bei ihrem Gebrauche zu bemerken ist, findet man:

in Gilly's Beschreibung einer vortheilhaften Bauart mit getrockneten Lehmziegeln, 1790, Berlin, b. Maurer; und in der 1796 eben daselbst neu aufgelegten und mit einem Nachtrag versehenen Beschreibung der feuerabhaltenden Lehmschindeldächer, nebst gesammelten Nachrichten und Erfahrungen über die Bauart mit getrockneten Lehmziegeln.

f. Pisé-Bau.

1) Franz Cointereaux, Professor der ländlichen Baukunst in Paris im Jahr 1790, Bekanntmachung einer Bauart mit festgestampften Lehmwänden, die er le Pisé nennt, in andern Schriften aber, und in der Encyclopédie méthodique, le Pisay geschrieben wird, deren Ursprung von Zeiten der Römer herrühren soll (siehe Plinius, Lib. 7, Cap. 57.).

Anmerkung. Der Abt Roziers in seiner Introduction aux observations sur la physique etc. Paris 1777. T. I, S. 682, (woraus Cointereaux in seinen Beschreibungen vieles entnommen hat) sagt: daß die Ausdrücke, piler du sel, piler du ciment, piler dans un mortier avec un pilon etc., zwar in den Dictionnaires rezipirt wären, daß aber die Bauern sich des Ausdrucks piser bedienten; z. B. piser la terre autour d'un pieu, pour le rendre plus inébranlable, so daß nach ihrem Sinn der Ausdruck piser so viel heißt, als, die Theile einer Masse mehr in und aneinander bringen, wohingegen piler nur das Zerstoßen einer Masse, oder die Trennung ihrer Theile durch das Stoßen, anzeigt.

2) Cointereaux, Beschreibung einer anderen Bauart der Lehm-

mauern, unter der Benennung von nouveau Pisé, herausgegeben im Jahre 1791.

3) Anzeige im 10ten Stück der Schlesischen Provinzialblätter von 1795 über den Bau eines Büdnerhauses von Pisé, welches der Herr von Lestewitz auf Obertschirna zu Rönicken (unmittelbar an der Poststraße von Lissa nach Bojanow) hat erbauen lassen.

4) In dem Werke, betitelt: Voyage fait en 1787 et 1788 dans la ci-devant haute et basse Auvergne, p. Legrand. Tom. III. S. 364, ist folgende Stelle bemerkenswerth:

»daß das Wirthshaus zu Effiat, ob es gleich nur von ungebrannten, in einer Art von Form zur Stelle gemachten Steinen von Thon, welches man Pisay nennt, erbauet ist, schon anderthalb Sekula stehe, und sich noch im vollkommensten Zustande befindet.«

5) Merkwürdig ist es, daß der Kriegesrath Böthke in seinen 1798 herausgegebenen Beiträgen zur Lehre, wie man, mit möglichster Schonung des Holzes, wohlfeil, dauerhaft und sicher bauen kann, anführt: daß bereits im Jahr 1785 (10 Jahr früher, als das Werk des Cointereaux erschienen ist), durch den sogenannten Stempelarbeiter Joh. Rudolph aus Eisleben, auf dem Westpreuß. Amte Niesczewitz, ein Versuch mit dem Bau eines Büdnerhauses von zusammengestampftem Lehm gemacht worden und sehr gut ausgefallen ist.

6) Das Wesentlichste dieser Schrift, so wie überhaupt Alles, was über diese Bauarten bekannt geworden, ist übrigens auch im 70sten Bande der Krünitz'schen Encyklopädie in einer vortrefflichen Ordnung zusammengestellt.

7) Eine Beschreibung zur Erleichterung und Verbesserung des Erdstampf- oder Pisé-Baues von Unvereicht. Jahr 1803.

8) Bemerkungen und Beschreibung einer erfundenen Stampfmaschine von Joh. Heickendorff zu Dobberan.

9) Eine nach dem Französischen Original des Cointereaux

übersetzte Beschreibung des Baues aus gestampfter Erde, vom Professor C. L. Seebach. Leipzig 1803.

10) Eine praktische Darstellung über den Pisé- oder Stampfbau hat der verstorbene Ober-Baurath Held, als Landbaumeister zu Hildesheim, in einer kleinen Schrift im Jahr 1808 herausgegeben, die einer Lesung sehr zu empfehlen ist.

11) Ueber den Pisébau findet man einen Aufsatz in den Verhandlungen des Vereins ꝛc. (Jahrgang 1828, 5te Lieferung.)

12) Beschreibung einer einfacheren Methode, Häuser von Lehm aufzuführen, von dem Herrn Amtmann Hunt zu Zarchelin im Mecklenburg'schen.

13) Beschreibung des neuen Pisé-Baues, vom Herrn Bauinspektor Sachs. Hierüber siehe S. 67 dieses Theils.

14) Kurze Beschreibung der vierten und besten Erdstampfmaschine, von Herrn v. Hetzel. Dorp. 1806.

g) Steinpappe.

1) Ueber die vom K. Schwed. Admiralitäts-Medikus in Karlskrona, Doktor Faxe, 1785 erfundene Steinpappe findet man in der Abhandlung der freien ökon. Gesellschaft in Petersburg, 1ster Theil, S. 45 ꝛc. von Georgi eine ausführliche Beschreibung.

2) Ferner lese man über die Steinpappe: Journal für Fabrik, Manufaktur, Handel und Mode, 10ter Band 1796.

3) Crells Beiträge zu den chemischen Annalen. 1786. B. 2. S. 336.

4) Beckmanns phys. ökon. Bibliothek. B. XVIII. 160.

5) Haushaltungs-Journal für Julius 1786, Seite 519—521.

6) Handlungs-Zeitung, oder wöchentliche Nachrichten, 3ter Jahrgang, 1 — 4te Quart. 1787. Nr. 1. S. 39.

7) Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, von Voigt, 4ter B. 1. St. 1786.

8) Naturgeschichte und Technologie für Lehrer und Schüler ꝛc., von Funke. 2r Bd. 1791.

9) Im Magazin Encyclopédique ou journal des sciences enthält N° 7. Tom. 2. p. 415, unter der Aufschrift: Lycée des arts, 1795, folgende Nachricht:

„Nach dem Berichte der Bürger Malherbe und Lünel, hat man dem Bürger Garbeur eine goldene Medaille für erfundene künstliche Schiefer zuerkannt. Sie bestehen aus einer Art von Filz von den fadigen Theilen verschiedener Pflanzen, als der Sonnenblumen, der großen Nessel u. d., die durch Hammerschlag, deren man sich zum Cement bedient, verdichtet, und die endlich noch durch ein trocknendes Oel getränkt und für das Wasser undurchdringlich gemacht worden sind.

10) Nach Zöllners Briefen über Schlesien, Berlin 1792, erfand in Breslau der verstorbene Ober-Landschafts-Rendant Herzberg, welche Fabrik dessen Gehülfe, Herr Drescher in Breslau, fortsetzte, eine ähnliche Pappe. Diese Pappe besteht, nach der chemischen Untersuchung des verst. Geheim. Ober-Finanz-Rathes v. Bose, aus 76,25 Kalkerde, 2,76 Thonerde, 4 Eisenkalk, 7 Papiermasse. Der Verlust war 9 Theile. Das Bindungsmittel schien thierischer Leim zu sein. Thierhaare waren sichtbar, jedoch sparsam eingemengt.

11) Im Münchener Intelligenzblatte Nr. 6. v. 1808 wird angezeigt: daß Michael Kag zu Mühldorf am Inn seit einiger Zeit Pappen verfertige, die zu Dachschindeln gebraucht werden könnten und schon angewendet worden wären, ohne in der Luft gelitten zu haben. Man sehe hierüber auch den Anzeiger der Teutschen, Nr. 74, 1808.

12) In der Berliner Zeitung Nr. 99 und im 56sten Stück des Verkündigers steht eine Erfindung des Herrn Bivanko zu Wien angekündigt, die aus einer Masse von Thon, Sand, Ziegelmehl und Leinölfirniß bestehen soll, um daraus Dachziegel zu verfertigen, die durch bloßes Trocknen an der Luft steinhart und dem Wasser undurchdringlich würden.

Anmerkung. Die Stoffe, die man bei allen diesen Versuchen anwendete, sind größtentheils nicht in der Menge vorhanden, daß diese künstliche Masse von ausgebreitetem Nutzen werden kann.

h) Ziegel- und Kalköfen.

1) Bernhardi's Unterricht eingerichteter Brau-, Brenn- und Ziegelöfen. Leipzig. Baumgarten.

2) Eiselen's ausführliche Abhandlungen vom Steinkalkbrennen mit Torf, dessen Anwendung beim Mergel- und Ziegelbrennen zur Schonung der Wälder. Berlin. Vieweg. 1793. 8.

3) Cancrin, Abhandlung von dem Recht, der zweckdienlichen Anlage, dem Bau und der guten Verwaltung der Ziegelhütten. Marb. 1795.

4) Eigners Beschreibung eines neuen holzersparenden Ziegelofens. Riga 1794.

5) Die Ziegelbrennerei, wie sie behandelt wird und behandelt werden sollte, wenn das allgemeine Beste nicht dabei unvermeidlich leiden soll. Leipzig 1797.

6) Technologische Bemerkungen auf einer Reise durch Holland, von Ebersmann. Freib. und Annab. 1792.

7) Die technologischen Werke von Langsdorf, Beckmann rc.; desgleichen einzelne Aufsätze in Sprengels Handwerke und Künste, im Magazin aller neuen Erfindungen, im Magazin des Neuesten und Wissenswürdigsten, enthalten mehrere Angaben über Ziegel- und Kalköfen rc.

8) Ausführliche Anweisung zur Einrichtung und Erbauung der Torf-Ziegel-Oefen, von Wilh. Gilly. Berlin 1791. Diese Schrift enthält eine Beschreibung des zu Linum, Amts Fehrbellin, dann des hiernächst bei Fehrbellin mit einigen Verbesserungen errichteten Ofens.

9) Gesammelte Nachrichten von dem Verfahren der Holländer, wenn sie wasserdichtes Mauerwerk machen. Dresden und Leipzig, 1784, 3te Aufl. 1791.

10) Buisson du Bignon gekrönte Abhandlung über die beste Art, Oefen zu bauen, worin Ziegel, Kalk und Töpferarbeiten gebrannt werden können. Berlin 1766.

11) Praktische Darstellung der Ziegelhüttenkunde von Schö-

nauer, mit XI Kupfertafeln und VIII Tabellen. Salzburg 1815.

12) Beschreibung des Ziegelbrennerhandwerks von du Hamel, in 4 Bänden, oder Description des arts et métiers, ist im 4—6 Bande des Schauplatzes der Künste von Justi aufgeführt.

13) L'art de fabriquer la brique et la tuile et de les faire cuire avec la tourbe, comme cela se pratique en Hollande, par Jars, 1768, übersetzt in Schrebers Schauplatz der Künste und Handwerker. B. VII. S. 131.

14) Wallens Werkstätte der heutigen Künste. Theil V.

15) Sprengels Handwerke und Künste. B. IX.: der Ziegelbrenner.

16) Ueber die Anweisung, wie die Ziegeleien einzurichten, und sowol Dach= als Mauerziegel zu brennen sind, von L. Windblad, ist in Schrebers Künste und Handwerke, Theil VII, eine Uebersetzung zu finden.

17) Bergmanns Anleitung, dauerhafte Ziegel zu brennen, steht in den Schwedischen Abhandlungen, B. 33; auch in Huth's Magazin für die bürgerliche Baukunst, B. II. Th. II.

18) Ferner findet man einzelne Abhandlungen hierüber in den Schlesischen ökonomischen Sammlungen, Theil I. Seite 456; im Leipziger Intelligenzblatt 1771, S. 232; vom Jahrgang 1772, S. 42 bis 51; vom Jahrg. 1777, S. 42—51; vom Jahrg. 1786, S. 289; — ökonomische Nachrichten, Theil VI. S. 302, und Theil IX. S. 283; Frank, Sammlungen, Theil III. S. 172; — Crells neueste chemische Annalen, B. VI. 1787; — Huth's Magazin, B. II. Thl. II. S. 249.

19) Nach Seite 283 des 4ten Jahrganges des Bergmann'schen Journals, imgleichen nach Seite 39 in dem IVten Bande des Schauplatzes der Künste und Handwerke,

soll ein Lütticher Ziegelstreicher in einem Tage 10,000 Ziegel streichen können, welches, obgleich die dortigen und auch die Hol-

ländischen Ziegel weit kleiner, als die hiesigen sind, doch etwas Außerordentliches ist, indem ein hiesiger geübter Ziegelstreicher in einem Tage 10 bis 1200 Mauerziegel auf die gewöhnliche Art streichen kann.

In Absicht des Ziegelstreichens ist überhaupt anzumerken, daß solches nicht zu früh im Jahre, und auch nicht bis in die späte Jahreszeit geschehen sollte, weil die Nachtfröste den Steinen schaden. Es ist daher in Holland sehr weislich vorgeschrieben, daß nicht länger als 20 Wochen bei den Ziegeleien gearbeitet werde, so daß diese Zeit mit dem 8ten September zu Ende geht. Siehe hierüber Bergmännnisches Journal, 2r Band, S. 288.

20) Der Unterschied zwischen Thon und Lehm ist nach allgemeinen Zeichen bekannt genug. Beides sind fettige oder schmierige Erdarten, wovon der Thon mit wenigern sandigen oder erdigen Theilen vermischt ist, als der Lehm; der Thon hat auch gemeiniglich eine dunkelbraune oder graue, und der Lehm eine rothgelbliche oder blaßgelbliche Farbe. Der Lehm hat ferner die Eigenschaft, daß derselbe beim Umrühren in genugsamem Wasser sich bald völlig auflöset, welches der Thon nicht thut, und durch das Einsumpfen im Wasser nicht merklich schwer wird. Die eigentlichen Bestandtheile und besonderen Eigenschaften der verschiedenen Thon= und Lehmarten findet man: in Gehlers physikalischem Lexikon, im 4ten Theil, S. 357; in Macquets chemischem Wörterbuche, S. 493; in den Abhandlungen der Schwedischen Akademie, 1r Band, S. 142, 4r B., S. 15, 24r B. S. 235, 33r B., S. 211, 38r B., S. 16; in Beckmanns ökon. physik. Bibliothek, 4r B., S. 242, 5r B., S. 563; in Crells chem. Entdeckungen, 3r Th., S. 1, S. 174; in den Nachrichten der Schles. patriotischen Gesellschaft, 1r B., S. 61; in L. W. Pörtners Anmerkungen über Baume's Abhandlungen vom Thon, Leipz. 1771; in C. W. Scheele's Versuche über den Kiesel, Thon und Alaun; im Hannöv. Magazin, 1773, S. 223, und S. 1655, über die Deutschen Thonarten; in Krünitz ökonom. Encyklopädie, 70r B., Art. vom Thon und Lehm, vorzüglich in Rücksicht auf das Ziegelbrennen; und im Reichsanzeiger von 1796. Nr. 38.

21) In der Encyclopédie oeconomique, Yverdon 1770,

S. 537, wird angeführt, daß nach einem Gesetze des Königs Georg II. den Engländern erlaubt sei, Steinkohlenasche unter die Ziegel zu mischen, daß aber die Quantität auf 10 Loads zu 100,000 Ziegeln festgesetzt sei.

22) In den Anzeigen der Leipz. ökon. Sozietät von der Ostermesse 1790 heißt es, S. 104:

»Man habe versichert, daß eine Vermischung der Steinkohlenasche mit dem Thon oder Lehm, woraus Ziegel gebrannt werden sollen, den Ziegeln einen weit größeren Grad von Festigkeit geben soll.

23) In dem VIIIten Theile der Schriften der Leipziger ökonomischen Sozietät, S. 137, wird angeführt:

»daß die Ziegel (es ist wol von Dachziegeln die Rede) sie mögen schlecht oder gut sein, noch einmal gebrannt werden müssen. Es werden, heißt es, die Ziegel, wenn sie aus dem Ofen kommen, in kaltem Wasser abgekühlt, wodurch man sie gleichsam härte, und alsdann bei dem 2ten Brande nicht in die größte Glut, sondern nur am Rande des Ofens eingesetzt; dadurch bekämen sie eine braune oder stahlblaue Farbe, und würden so fest und hart, daß man sie kaum zerschlagen könnte. Sie erhielten die Härte der Flaschen, und müßten dabei nicht mit Kalk, sondern mit Gips und Feilspänen eingedeckt werden. Diese Erfindung sei alt. Man bediene sich auch in vielen Ländern, wo keine Steinbrüche wären, der doppelt gebrannten Mauerziegel zu Schleusen, Brunnen und Wasserbehältern. Der Verfasser dieses Aufsatzes, der Bauinspektor Lange, habe einen Versuch in Warschau bei einem Ziegelgerinne über der Kellerei des Grafen von Brühl mit dergleichen Mauerziegeln gemacht, und das Mauerwerk sei sehr dauerhaft geworden.

24) Diejenigen, welche Torfbrüche besitzen, und den Torf zum Brennen der Ziegel anwenden wollen, werden wohl thun, wenn sie sich folgendes Werk anschaffen, dessen vollständiger Titel ist: Handbuch, oder ausführliche theoretisch-praktische Anleitung zur näheren Kenntniß des Torfwesens und Verbreitung der Torfmoore, behufs der nutzbarsten Anlage und Betrieb einzelner Torfgräbereien, deren praktischer Betrieb selbst, sowol in Rücksicht auf Holzschonung, als den daraus entstehenden besonderen Nutzen, auch Wiederkultur der ausgestochenen Gründe, mit 8 großen Kupfertafeln, von J. C. Eiselen, Königl. Preuß. Oberbergrath, Berlin 1795.

25) Außer diesen angeführten Schriften und Abhandlungen

über die Ziegel und das Brennen derselben, sind noch folgende anzumerken:

Von Verbesserung der Dachziegel und Backsteine, im 3ten Theile der Frankischen Sammlungen, S. 1772.

Beckmanns Anleitung zur Technologie, Göttingen 1787, S. 272.

Bergius neues Polizei- und Kameral-Magazin, 6r Band, S. 327.

Hallens Werkstätte der heutigen Künste, 15r Band.

Conrade, Anleitung zum Studium der Technologie. Leipzig 1785. Nr. 6.

Jacobsons technologisches Compendium.

Auswahl ökonom. Abhandlungen, welche die freie ökonom. Gesellschaft zu St. Petersburg in Deutscher Sprache erhalten hat, 1r Band.

Die Mecklenburgische Landbaukunst, von Behrends. 1796.

Pfeiffers Lehrbegriff sämmtlicher ökonomischer und Kameralwissenschaften, Manheim 1777. Des 3ten Bandes 1r Theil.

Von Eckhardts Experimental-Oekonomie. Leipzig 1782.

In dem 2ten Bande, 1793, der vorhin gedachten Schriften der freien ökonom. Gesellschaft zu St. Petersburg ist eine Anweisung des Herrn D. Löffler, Medikus der Statthalterschaft Polotsk, die Güte und Dauer der Ziegeldächer zu befördern, enthalten.

H. F. v. Rödlich, Königl. Preuß. General-Major rc., Beschreibung von 5 verschiedenen Arten Ziegelschneide-Maschinen, 1819, Düsseldorf bei Stahl.

Publikandum über die Größe der Ziegel von der K. Kurmärkischen Krieges- und Domänen-Kammer, vom 5ten Juli 1793.

Cochius, Tret-Sieb zur Reinigung der Ziegelerde, im Crellschen Journal der Baukunst, B. 1, Heft 1, Berlin 1829.

In Dinglers polytechnischem Journale, Stuttgart 1821, B. VI, Heft 3, ist eine Beschreibung einer Vorrichtung zur Reinigung des Lehms enthalten, auf welche der Ma-

schinist Joh. Hague in Great Pearistreet, Spitalfields, County of Middlesex, ein Patent erhalten hat.

Beschreibung eines zu Essen zur Steinkohlenfeuerung hergestellten Dachziegel-Ofens findet man in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen (Jahrgang 1830, 5te Lieferung. Ueber Gewölbziegel und Trottoirsteine, s. Verhandlungen des Vereins ꝛc., Jahrgang 1829, 3te Lieferung).

i. Kalk, Mörtel, Cemente und Kitte.

1) Plinius Naturgeschichte, 36r B., 23s Kap.: »Ueber die Regeln vom Gebrauch des Kalks.«

2) Jos. Black (Experiments upon magnesia alba and some other alcaline substances etc. 1736) ist der Erste, der bestimmt anführt, daß die durch Feuer ätzend gebrannte Kalkerde mit Säuren nicht mehr brauset, und durch diese von ihrer sogenannten fixen Luft durchaus nicht mehr entbunden werde.

3) J. A. Mayer, Apotheker in Osnabrück, machte 1764 seine Beobachtungen über die Natur des Kalkes bekannt in der Schrift: Chemische Versuche zur näheren Erkenntniß des ungelöschten Kalks, der elast. und elektr. Materie ꝛc. Er tritt als heftiger Gegner von Black auf, und wurde seine Schrift, die viel Aufsehen machte, 1766 ins Französische übersetzt.

4) Unter den Chemikern gab es einen Streit über die Mayersche und Black'sche Theorie. Hierüber sehe man: Sammlung nützlicher Aufsätze, d. Baukunst betreffend, 1800, die Abhandlung von Simon; examen chemicum doctrinae Mayerianae de acido pingui et Blackianae de aere fixo resp. calcis rectif.; von Jacquin's Lehrbuch der Bot. zu Wien, 1799; darin neu entdeckte Natur und Eigenschaft des Kalks und d. ätzenden Körper, von Weber, Hofrath und Doktor zu Tübingen.

5) Wolfram's vollständige Abhandlung über Kalk, Gips und Mörtel. Kulmb. 1812.

6) Auf Vernunft und Erfahrung gegründete Anleitung, den Kalk zu bereiten, von Reinhard Forster. Berlin 1772.

7) Gesammelte Nachrichten von dem Cement aus Traß und dem wasserdichten Mauerwerk der Holländer. Dresden und Leipzig.

8) Gründlicher Unterricht über den Kalk und Gips, von Kögel, 1805.

9) Simons Abhandlungen über die Natur des Kalks (eine andere Abhandlung über die Natur des Gipses) in den Sammlungen nützlicher Aufsätze, die Baukunst betreffend.

10) Fr. Lud. v. Cancrins Abhandlung von der Natur ꝛc. des Gips= und Lederkalks bei den Bauarbeiten. Gießen 1790.

11) Ausführliche Abhandlung über das Steinkalkbrennen mit Torf, vom Ober=Bergrath Eiselen. Berlin 1793.

12) Ueber die Ursache der Festigkeit der alten Römischen und Gothischen Gebäude, von Ziegler. Berlin 1766.

13) Huth's gründliche Untersuchung von der Festigkeit des alten Mauerwerks. Halberstadt 1777.

14) L'art du chaufournier, par M. Fourcroy de Ramecourt, aus dem Französischen, im Schauplatz der Künste und Handwerke, VII, 33.

15) Jacobi's Beantwortung der von der Sozietät der Wissenschaften zu Göttingen aufgeworfenen Frage: »Wie ist der Mauerkalk zuzubereiten, daß er dem Winde und Wetter am längsten widerstehe,« s. im 79sten bis 81sten Stück der Hannov. nützlichen Sammlungen, 1755; dessen erweiterte Bearbeitung obiger Frage siehe in Schrebers Sammlungen, III. Theil, Halle 1765.

16) Neue Methode, unauflösliche Mörtel und Kitte zu machen, und diese zu allerhand Mauerwerken, zu Wassergebäuden ꝛc. anzuwenden ꝛc., aus dem Französischen (des Loriot und Patté) übersetzt. Wien 1775.

17) Vorschläge, das Eindringen der Feuchtigkeit in die Mauern zu verhindern, findet man in den Verhandlungen des Vereins ꝛc. Jahrgang 1826, 6ste Lieferung.

18) Peter Klings Unterredung mit dem Landmann, nebst Anleitung, einen unauflöslichen Mauermörtel zu machen. Manheim 1779.

19) Mémoire sur les mortiers, la chaux maigre, le biton et la puzzolane, p. le citoyen Gyton, in den annal. d. chim. XXXVII, übersetzt in Schrebers allgem. Journal der Chemie, VIII, 94.

20) Von den in England gebräuchlichen Kalköfen liefert Schreber im 9ten Theile seiner Kameralwissenschaften eine Beschreibung; 24stes u. 25stes Stück der ökonomischen Nachrichten d. patriot. Gesellschaft in Schlesien. 1773.

21) Ueber die Mauerei bei Festungswerken, von Corn. Redelykheit. Rotterdam 1755.

22) Zieglers Untersuchungen, im 6ten, 18ten, 19ten, 21sten Stück des Hannöv. Magazins, 1773.

23) Traité sur une nouvelle découverte dans l'art de bâtir. Recherches sur la préparation que les Romains donnoient à la chaux, dont ils se servoient etc., par M. de la Fay. Paris 1777 und 1778.

24) Loriots Abhandlung über eine neue Art von Mörtel, übersetzt. Bern 1775.

25) Werners Abhandlung vom Mörtel in Crells chemischen Annalen, 1785, VI — 107.

26) Anderson, über die Puzzolane, in den Schwedischen Abhandlungen XXXIV, 27 — 117.

27) Recherches sur la Pozzolane, sur la théorie des chaux etc., par Faujas de St. Fond. Grénoble und Paris.

28) Higgins, experiments and observations made with the view of improving the art of composing and applying calcareous cements and of preparing. Quicklime 1780. London.

29) Des Professors Gadd zu Abo Abhandlung über Mörtel und Cement, im 32sten Bande der Schwed. Abhandlun-

gen, ist abgedruckt in der Handlungszeitung, Gotha, 49stes Stück. 1787.

30) Beschreibung des Rumfordschen Kalkofens in Gilberts Annalen der Physik, IV, 2. S. 247.

31) Ueber Kalk und Mörtel im Allgemeinen, und den Unterschied zwischen Muschelschalen und Kalksteinmörtel ins Besondere, nebst Theorie des Mörtels. Eine gekrönte Preisschrift, von J. F. John. Berlin 1819.

32) Die über Mörtel vorhandenen Schriften findet man in Rosenthals Technologie angezeigt; auch sind bei den Abschnitten vom Kalk, Mörtel, bereits mehrere lesenswerthe Schriften bezeichnet.

Ueber die Cemente sind noch folgende Schriften zu empfehlen:

33) Beschreibung der Puzzolanerde, von v. Gersdorf. Hannöversches Magazin, 19tes Stück, 1773.

34) Gesammelte Nachrichten von den in den vereinigten Niederländischen Provinzen gebräuchlichen Cementen. Dresden und Leipzig 1773. 8.

35) Caspars Entdeckung des Tuffsteins, woraus der zu wasserdichten Gebäuden unentbehrliche Traß zubereitet wird. Ingolstadt 1794.

36) Im Journal: Esprit des journaux, févr. 1792. T. II, befindet sich eine mineralogische Untersuchung über den Ursprung und Nutzen des Köllnischen Tuffsteins, nebst deutlichen Beweisen von der Existenz großer Vulkane an den Ufern des Rheins, in der Gegend von Bergen und Trier, vom Baron v. Hupsch.

37) Voyage sur le Rhin depuis Mayence jusqu'à Dusseldorf. Tom. II, S. 4. Leonhards Naturgeschichte des Mineralreichs. Heidelberg 1825.

38) Mehrere Schriften hierüber sind bereits S. 345, 346, 350 ꝛc., in diesem Theile angegeben. Das beste neuere Werk über den Kalk und Mörtel für Baumeister, ist das von Vicat, von welchem 1825 in Berlin bei Mittler eine

Uebersetzung ins Deutsche mit Zusätzen erschienen ist. Bemerkungen über die Theorie des Mörtels und der Kalk-Cemente, von Vicat, findet man in Crells Journal, 3r Bd., 4s Heft.

39) In den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen findet man in der ersten Lieferung vom Jahrgange 1824 2 Gutachten der Herren Feilner und Albrecht »über die beste Einrichtung einer Schlemmerei für die Fabrikation der Ziegel.«

40) Ueber den Roman-Cement findet man in den vorerwähnten Verhandlungen des Vereins ꝛc. eine lesenswerthe Abhandlung. Ueber das Brennen des Kalks der Alten aus den am Meeresstrande gesammelten Muscheln, lese man: Vitruv, Lib. 2, 5; Palladius, Lib. 1, 10; Dioskorides, Lib. 5, 133. Die Hauptschriften über den Sand, Lehm, Thon und Gips sind bereits im ersten Theile angegeben.

k. Hölzer.

1) Beschreibung der Holzfärberei. Leipzig b. Böhm. 8.

2) F. Birm, Anweisung der Holzfärberei. Braunschw. bei Lucius 1818.

3) In dem Mindenschen Anzeiger vom Jahr 1798 ist eine Abhandlung über den Anstrich der Hölzer gegen das Verbrennen derselben aufgenommen.

4) Schutzmittel gegen die Fäulniß der Balkenköpfe findet man in dem Crellschen Journale für die Baukunst; 2r Band, 1s Heft, einen Aufsatz von Engel, Russischem Bau-Intendanten.

5) Glasers Schriften über den Anstrich der Hölzer, wie solche gegen das Verbrennen zu schützen. Leipzig.

6) Ueber die Vermehrung der Festigkeit und Dauer des Holzes findet man die erste Nachricht von dem Verfahren in John Evelin's Schrift, London 1662, und in Robert Plot's History of Staffordshire, 1799.

7) Du Hamel und Büffon prüften die Härte und Festig-

keit der Hölzer 1733, auf Veranlassung des Grafen von Maurepas. Büffon handelt darüber in Mém. de l'acad. roy. des scienc. 1738, und Du Hamel in seinem Werke: »Von der Fällung der Wälder.« Eine Uebersetzung der Büffonschen Versuche steht im 1sten B. der Leipziger ökon. Nachrichten.

8) Ueber die Werkzeuge zum Fällen der Hölzer lese man: Wiegands Abhandl. von der Holzsparkunst, 1767; v. Griesheim Kamer. Grundsätze d. Forstwissenschaft, 1788; Krünitz Encyklop. 24, 600; Walthers Beschreibung u. Abbildung der in den Forsten vorkommenden nützlichen Geräthe ꝛc. 1796.

9) Ueber die Flößerei und Fällen der Hölzer lese man:

Hofmanns Hauszimmerkunst, ferner das Forsthandbuch von C. Walte;

Du Hamel, du transport, de la conservation et de la force des bois. Paris 1764;

Mosers Forstökonomie, S. 306—347;

Delius, Anleitung zur Bergbaukunst, S. 507;

Bergius Poliz. und Kam. Magazin, 156—182;

Mosers Forst-Archiv, 7—97;

Königs Bruchstücke des in- und ausl. Floßhandels, 1785;

Beckmanns Geschichte der Erfindungen, 3s B., 2s St.;

Leroy, mém. sur les travaux qui ont rapport à l'exploitation de la mâture dans les Pyrenées. Lond. et Paris 1776;

Schleiz, Beitr. z. Kenntniß des Schweizerlandes, 2s Heft, S. 146.

10) Ueber das Auslaugen der Hölzer im Wasser sehe man Völkners Forsttechnologie, S. 167, und über das Auskochen Migneron's Abhandlung in den ökonom. Heften, 7 B., S. 404. Die Maschine zum Auskochen der Hölzer in Dampf findet man beschrieben in d. Hannöv. gelehrten Anzeigen, 1753 und 1754; in den Leipziger Sammlungen, 116 und 118 St.; in Krünitz Encyklop., Theil 24; im Journal für Fabrik. Manufakt., April 1797;

in Burgsdorfs Geschichte vorzüglicher Holzarten, 2. Th. 2. B.; in Walthers Handb. d. Forsttechnik; im Münchner Kunst- und Gewerbeblatt, 1816.

11) Ueber das Trennen der Hölzer findet man Beschreibungen in Krünitz ökon. Encyklopädie, Theil 6; in Völkers Forsttechnologie, in Hoffmanns Hauszimmerkunst.

12) Ueber das Werfen und Schneiden der Hölzer findet man in Hoffmanns Hauszimmerkunst bemerkenswerthe Angaben. Ueber die Festigkeit der Materialien findet man in d. Statik v. Eytelwein, 2r B. S. 285, mehrere Angaben, u. in Perrmets Brückenbau mehrere Versuche. Ueber d. Dauer d. Hölzer lese man die von dem Ober-Land-Forstmeister Hartig i. J. 1822 herausgegebenen Versuche. Zur Berechnung geschnittener, beschlagener und runder Hölzer dienen die von Hrn. Hartig im Jahre 1815 herausgegebenen Kubik-Tabellen.

13) Des Herrn Oberforstmeisters v. Burgsdorf Forsthandbuch, oder theoretisch-praktische Lehrbegriffe sämmtlicher Forstwissenschaften. Berlin 1788. Zu diesem Forsthandbuche gehören die darin beschriebenen 100 einheimischen Holzsorten und Gesträuche, durch Reiter und Abessen in Kupfer gestochen, nach der Natur illuminirt und in Stuttgart herausgekommen.

14) In dem zu Marburg gedruckten Jagd- und Forstkalender für das Jahr 1794, S. 53 ꝛc., ist eine Tabelle von der Schwere der mehrsten Waldbaumhölzer befindlich, und zwar, wenn das Holz grün, und wenn es ganz dürr ist, welche, so wie eigne angestellte Versuche von den Angaben des Herrn v. Burgsdorf abweichen.

15) Bemerkungen auf einer Reise nach Harbke, Berlin und Stettin, 1772, von dem Herrn geheimen Forstrath Hennert.

16) Rescript des Königl. General-Directorii vom 27sten März 1786, nach welchem verordnet wird, daß zur Ersparung der 24füßigen Sägeblöcke da, wo es angeht, statt derselben 15, 16 und 18füßige Sägeblöcke veranschlagt werden können.

17) Ueber die Kennzeichen der Güte des Eichenholzes und des Büchenholzes findet man S. 88 im 2ten Theile des 1sten Bandes, und S. 122 des 1sten Theils in den Versuchen einer vollständigen Geschichte vorzüglicher Holzsorten von rc. v. Burgsdorf angegeben.

18) Ueber die Berechnung und Benutzung der Bauhölzer sehe man das Werk des Herrn Hoffmann. Königsberg 1799.

19) In diesem ersten Theile findet man bereits beim Abschnitt vom Bauholze mehrere Schriften angegeben, auch mehrere Forstbücher findet man in Egerers Forstwissenschaft verzeichnet. 1812.

20) Außer den bereits im ersten Theile angeführten Schriften über den Holzwurm und den Hausschwamm, findet man einen wissenswerthen Aufsatz des verstorb. Oberbauraths Held im Berliner Archiv für die Baukunst, 1s Heft. 1825, 43s Stück; in den Berlinischen Nachrichten von Staats= und gelehrten Sachen, Nr. 69, 1826, und in der ökonomischen Baukunst von Manger, Seite 226. Ferner über die Naturgeschichte des Hausschwamms findet man eine Beschreibung in dem ersten Theile des Werkes: »Ueber physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien«, von Accum, 1826. In Freyels gekrönter Preisschrift, 1800, S. 416, findet man mehrere Ursachen angegeben, welche zur Entstehung des Hausschwammes Anlaß geben. Mittel, welche zur Vertilgung des Hausschwammes empfohlen werden, findet man im Amtsblatt der Königl. Regierung zu Potsdam. Einige Nachrichten über den von Herrn Dagneau in Dünkirchen neu erfundenen Theer, zur Verwahrung des Holzes vor Fäulniß und Wurmstich, ist im Kunst= und Gewerbeblatt, Jahr 1820, Nr. 27, enthalten.

21) Ueber den Zusammenhalt der Hölzer machten in Frankreich Parent, Moriotte, Belidor, Du Hamel, Büffon, Musschenbroek rc. die ersten Versuche, wovon die Büffonschen, auf Königl. Kosten angestellt, mehr ins Große gingen.

Unter den neuen Versuchen in Deutschland sind zu bemerken: die vom Herrn ꝛc. v. Wiebeking, die vom Herrn Schiffsbaumeister Quantin zu Stettin, und besonders die von dem Herrn Ober-Landes-Baudirektor Eytelwein. Man sehe dessen Handbuch der Statik fester Körper, das jeder Baumeister in Händen haben wird.

1. Eisen.

1) Von der Hagen, Beschreibung der Stahl- und Eisenfabrik bei Neustadt-Eberswalde, und insonderheit Jahrs metallurgische Reisen, mit Anmerkungen von Gerhard.

2) Eine kurze und bündige Ueberschrift der Bearbeitung und Anwendung des Eisens liefern Gmelin's chemische Grundsätze der Gewerbkunde.

3) Wer sich näher unterrichten will, der findet in Krünitz Encyklopädie und in Stieglitz Encyklop. der Baukunst, Art. Eisen, vieles zusammengetragen, auch in diesen Werken und in Rosenthals Technologie viele Schriften über diese Materie angezeigt.

4) Ueber den Stahl sehe man im Allgem. Gmelin's chemische Grundsätze der Gewerbkunde, §. 666, und die dort mit aufgeführten Schriften, ferner:
Perrets Preisschrift von der Kenntniß und Bearbeitung der Stahlarten, von Halle (Franz. Original, Paris 1779).

5) Ueber die nähere Verfahrungsart bei der Operation des Schweißens verdienen vorzüglich »Rümans Versuch einer Geschichte des Eisens«, so wie »Perrets praktische Anweisung, alle Stahlarten zu kennen,« gelesen zu werden.

6) Beiträge zur Civilbaukunst, worin die Stärke des Eisens und des Holzes erläutert wird. 1796. Mit Kpfrn. 8. Frankf. a. M., bei Guilhaumann.

7) Ueber die Haltbarkeit des Stabeisens sehe man Düleau's theoretisch-praktische Versuche, und über den Widerstand des geschmiedeten Eisens. 1825. S. 53. Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, von Karsten, 10r Bd., 1s

Heft, S. 3, findet man Versuche über die Festigkeit der Metalle.

m. Eisendraht.

1) Ueber die Belastung, wodurch der Eisendraht zerrissen wird, findet man nach Dufour, Description du Pont suspendu, en fil de fer. 1824. p. 8.
2) Ueber die Festigkeit des Eisendrahts lese man die Schrift von Seguin aîné, des Ponts en fil de fer. P. 65.

n. Nägel.

1) Im 2ten Bande des 1sten Theils des allgemeinen Magazins für die Baukunst, vom Professor Huth, S. 44—72, ist eine Untersuchung der Nagelschmiedearbeiten und deren Preise, nebst einem Vorschlage zu einer weniger willkührlichen und für alle Eisenpreise passenden Taxe angegeben.
2) Versuche über die Festigkeit, mit welcher Nägel im Holze fassen, von Bevan, findet man in Tillochs philosoph. Magaz. Manh. 1821.

o. Blei.

1) Gmelin's chemische Grundsätze der Gewerbkunde. Seite 593 ꝛc.

p. Kupfer.

1) S. v. d. Hagen, Beschreibung der Kalkbrüche bei Rüdersdorf, der Stadt Neustadt-Eberswalde und der Kupferhämmer bei Neustadt-Eberswalde; imgleichen Krünitz Encyklopädie, den Artikel Kupfer.
2) Ueber chinesisches Weißkupfer siehe Verhandlungen des Vereins ꝛc., Jahrgang 1824, 4te Lieferung.

q. Messing.

1) S. v. d. Hagen, Beschreibung von dem Messingwerke bei Neustadt-Eberswalde.

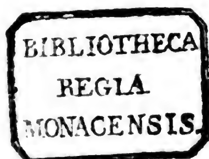
r) Farben und Anstrich.

1) Ueber die Farben und Firnisse sehe man als Uebersicht den 3ten Abschnitt in Gmelin's chemischen Grundsätzen der Gewerbkunde. Ingleichen in Krünitz Encyklopädie, Artikel Farbe.

2) Ueber Farben zum Anstrich der Hölzer siehe Verhandlungen des Vereins ꝛc., Jahrgang 1826, 6te und 3te Lieferung.

s. Glas.

1) Ueber die Fabrikation des Glases sehe man Krünitz Encyklopädie und die bei diesem Artikel angezeigten Schriften, ingleichen Stieglitz Encyklopädie der bürgerlichen Baukunst, Artikel Glas. Desgleichen, als allgemeine Uebersicht, den 2ten Abschnitt in Gmelin's chemischen Grundsätzen der Gewerbkunde ꝛc.



Druckfehler,

welche vor dem Gebrauche dieses Werks sorgfältig zu verbessern sind.

Seite 2, Zeile 27 ꝛc. muß es heißen: »und verwittern die meisten Arten desselben etwas in nördlichen Gegenden, wenn er der Witterung ausgesetzt ist.«

— 6 — 3 von oben lies ruinenförmige, statt rinnenförmige.

— 12 — 10 v. o. l. welcher mit Luft gefüllt ist, st. durch welchen die Luft streicht.

— 12 — 4 von unten lies: »bearbeiten läßt. Die Steine müssen in den Bergen bearbeitet u. in gleicher Art wiederum verlegt werden.«

— 13 — 3 von oben lies §. 12, st. §. 14.

— 16 — 6 v. o. kommt ein Komma zwischen die Worte: dauerhaft u. läßt.

— 27 — 24 v. o. lies 8″ Höhe, st. 5″ Höhe.

— 28 — 4 v. o. l. bei 8″ Höhe des Steins, st. b. 8″ Höhe, der Stein.

— 35 — 2 v. u. l. der Brunnen, Terrassen, st. der Brunnen-Terrassen.

— 42 — 10 v. u. l. Verwitterung, st. Witterung.

— 57 — 10 v. o. l. d'Angers, st. d'Augert.

— 57 — 12 v. o. l. Lit. e., st. Lit. l.

— 75 — 3 v. u. fehlt das Abschnittzeichen c.

— 76 — 16 von oben muß zwischen den Wörtern Erde und Abraum ein Komma stehen.

— 129 — 11 v. u. l. der Steinkohlen, st. der Stücken Kohlen.

— 140 — 5 v. u. l. mehrere Tage, st. mehre Tage.

— 147 — 7 v. o. l. Endel, st. Endler.

— 171 — 5 v. o. l. durch die Säge, welche dabei geklemmt wird, st. klemmt es die Säge.

— 178 — 2 v. o. l. öfters tiefer, st. öfter und tiefer.

— 184 — 6 v. o. l. Mistkute, st. Mistkuhle.

— 189 — 13 v. u. l. eiförmig, st. einförmig.

— 190 — 13 v. o. l. aus dem Rohen, st. aus dem Rohre.

— 191 — 9 v. u. l. wird es nur, st. wird es uns.

— 196 — 6 v. o. l. verbraucht, st. verbauet.

— 209 — 7 v. o. l. welche eine mindere, st. ein minedere.

— 214 lies Seite 214, st. 114.

— 220 Z. 17 von oben l. angepriesene, st. angepreisene.

— 224 — 16 v. o. l. Kochsalz, st. Kochholz.

— 259 — 17 v. o. l. das größte statische Moment, st. den größten statischen.

— 259 — 6 v. u. l. hinter 2 ein Komma.

— 260 — 5 v. o. l. hieraus, st. hiervon.

— 263 — 20 v. o. l. 10000, st. 10,000.

— 264 — 12 v. u. l. 10500, st. 10,500.

— 267 — 3 v. o. l. P : p, st. P. p.

— 269 — 7 v. u. l. nach 8, st. nach 5.

— 270 — 1 v. u. l. $3 : 2 : \frac{3}{\sqrt{8}}$, st. $3 : 2 : \sqrt[3]{8}$.

— 271 — 15 v. u. l. so werden sie nicht ganz, st. so werden sie ganz.

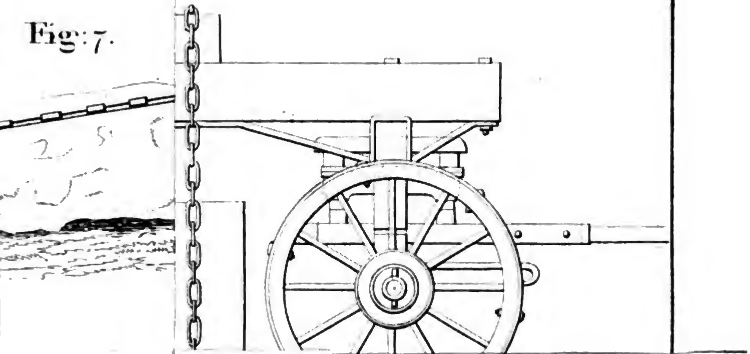
— 271 — 4 v. u. l. derselben, st. denselben.

— 273 — 4, 7, 11 u. 14 v. u. l. 10000, st. 10,000.

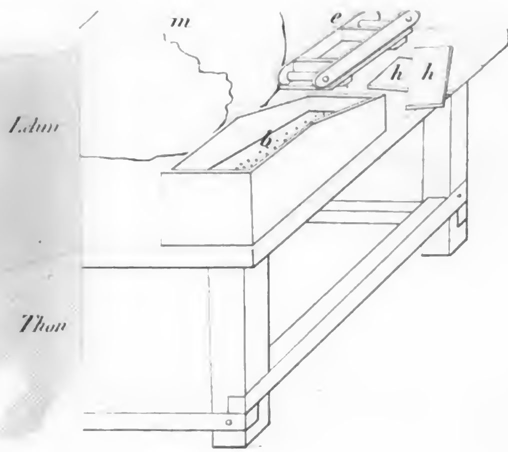
— 274 — 9 v. u. l. 10000, st. 10,000.

Seite 275, Zeile 11 v. u. l. nach 16, st. nach.
— 276 — 9 v. u. l. $\frac{12}{8} \cdot \frac{bh^2}{a}$, st. $\frac{n}{8} \cdot \frac{bh2}{a}$.
— 276 — 13 v. u. l. nach dem vorgehenden, st. nach dem vorigen §.
— 276 — 15 v. u. l. nach der Richtung von Q, st. nach der Richtung von P.
— 289 — 4 v. o. l. Substanz abgeht, st. Substanz absteht.
— 297 — 7 v. u. l. des Brennens, st. des Brennes.
— 323 lies Seite 323. st. 223.
— 334 Z. 11 v. u. l. anfertigt, st. angefertigt.
— 338 — 13 v. o. l. Eisenoxyd, st. Eichenoxyd.
— 362 lies Seite 362, st. 262.
— 373 Z. 5 v. u. lies S. 97 st. 79.
— 429 lies Seite 429. st. 329.
— 441 Z. 4 v. o. l. mit Ruthen, st. mit Ruthen.
— 473 — 3 v. o. l. Schreiberhau, st. Schneiberhau.
— 474 — 5 v. u. l. Faß, st. Fuß.
— 475 lies Seite 475, st. 574.
— 498 Z. 10 v. o. l. vegetabilischen, st. vegatabilischen.
— 513 Z. 5 u. 3 v. u. lies XII a. u. XII b., st. No. VII. u. VIII.
— 515 Z. 5 v. o. l. Rohr zu Einer □Ruthe, st. Rohr zu □Ruthe.
— 524 Z. 1 v. u. in der letzten Kolonne, 14 st. 54.
— 527 Z. 7 v. u. muß es heißen: der Bedarf an Fundamentsteinen, d. h. an Kalk und Feldsteinen, st. der Bedarf an Fundamentsteinen, so wie an Pflastersteinen.
— 539 Z. 8 v. u. $\frac{12''}{3''} = 4$ Schichten, st. $\frac{12''}{33''} = 4$ Schichten.
— 543 Z. 6 v. u. muß es heißen: sind die Ziegel gut gebrannt, st. sind die Ziegel gebrannt.
— 548 Z. 11 v. u. muß es heißen: wie unter D, S. 528, für die gebrannten Ziegel angegeben ist; st. wie solche in diesem Anhange unter P, 1. angegeben;
— 549 Z. 13 v. u. muß es heißen $11\frac{1}{2} . 6 . 6\frac{1}{2}$ st. $11 — 6 . 6\frac{1}{2}$.
— 561 Z. 8. v. o. l. die Fuße, st. drei Fuße.
— 562 Z. 13. v. u. l. zu den Dachgiebeln, st. zu den Dachziegeln.
— 564 Z. 3 v. o. l. Trempel, st. Trägel.
— 564 Z. 13 v. u. l. ausgeschnitten, st. ausgechnitten.
— 567 Z. 15 v. u. l. weil jene dicht, st. wenn jene dicht.
— 571 Z. 1 v. u. l. und wodurch die Balkenenden von dieser Salzlache völlig durchdrungen werden, st. und die Balkenenden werden von dieser Salzlache völlig durchdrungen.
— 601 Z. 3 v. o. l. Beziehung st. Berechnung.
— 603 Z. 2 v. o. l. Zu Seite 398, st. Zu Seite 359.
— 603 Z. 12 v. u. l. 0,6, st. 0,5.
— 605 In der letzten Rubrik der Tabelle l. Zerreißen st. Zerdrücken; ferner in der 2. Reihe dieser Tab. l. welches ein, st. welches im; in der 3. Reihe dieser Tab. l. von, st. wie.
— 606 In der 4. Zeile der Tabelle v. u. l. 51,270, st. 54,270.
— 617 In der 13. Z. v. u. l. Bizas, st. Bigas.
— 623 In der 15. Z. v. o. l. 2 Thlr. 5 Sgr. st. 1 Thlr. 5 Sgr.
— 626 In der 10. Z. v. o. l. Décamètre, st. Décimètre.
— 628 In der 4. Z. v. o. l. 35 foots, st. 35 Englische.
— 628 In der 6. Z. v. u. l. $3\frac{30}{32}$ st. $3\frac{30}{31}$ Quart.
— 635 Z. 5. v. u. l. Unverricht, st. Unvereicht.

Taf: I. Fig: 1 bis Fig: 13.



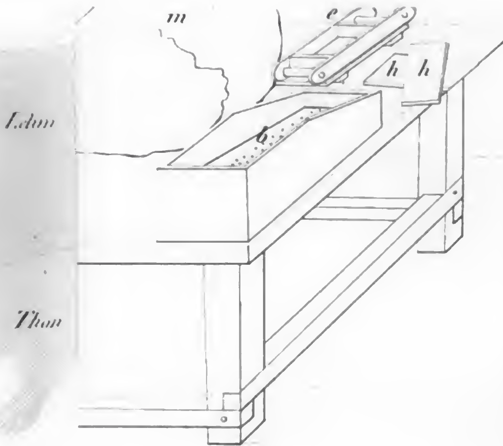
II



20 Fuss. Zu I

5 Fuss. Zu Fig. 16. u. 2½ Fuss zu Fig. 17.

II



20 Fuss. Zu 1 — 4 — 5 Fuss. Zu Fig. 16. u. 2½ Fuss zu Fig. 17.

Taf: III Fig: 21 bis 39.

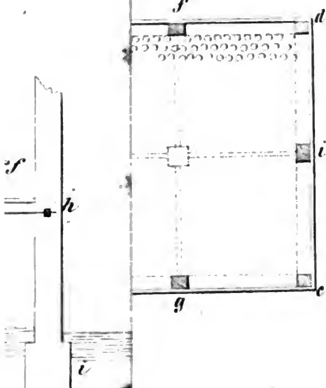


Fig: 25.

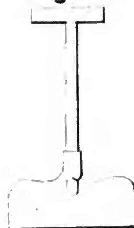
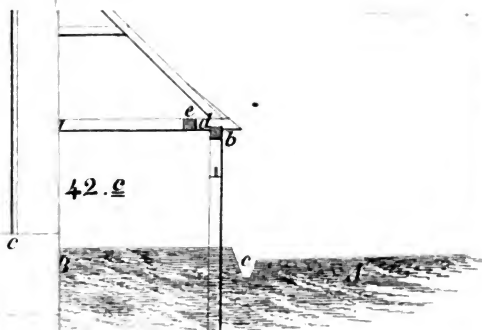


Fig: 26.

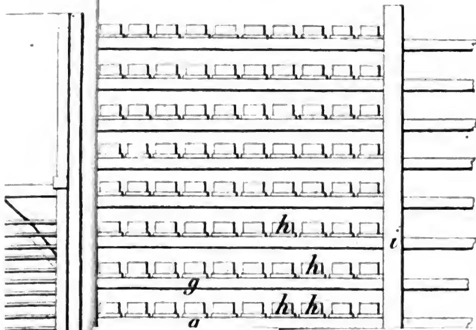


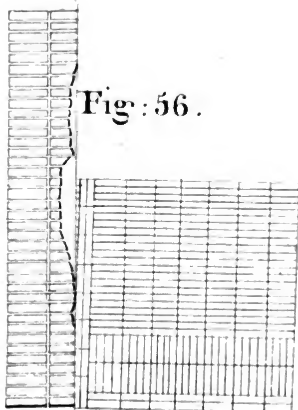
Zu Fig: 42 e, 43, 44.

10 7 6 8

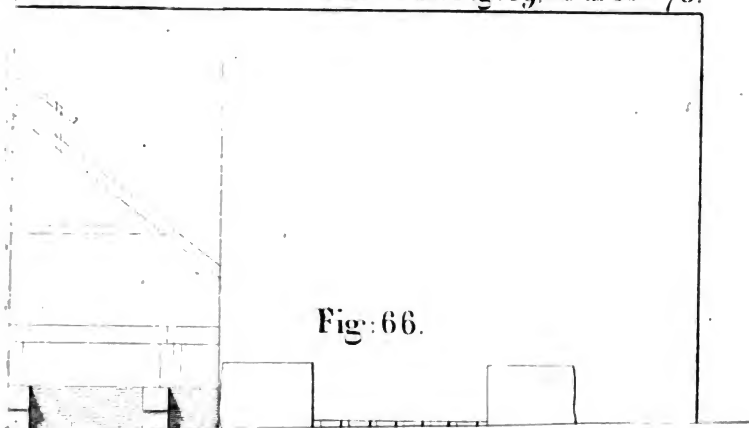
10

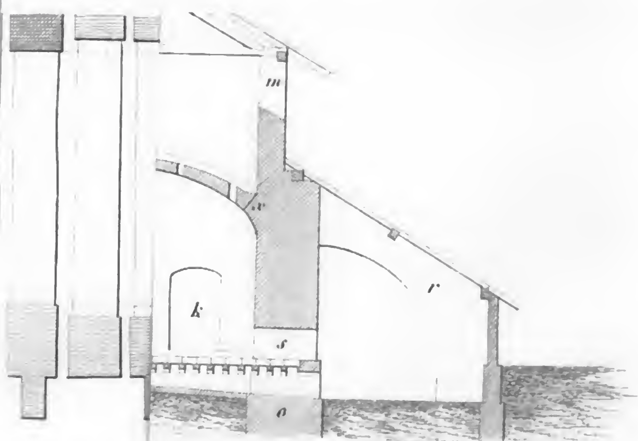
20 Fuss.


Fig: 49
h
h
h h
g
a
i


Fig: 56.

Taf: VII. Fig: 59, 60 u. 65–70.




m
x
k
r
s
o
40
50
60
70. Fuss. R.

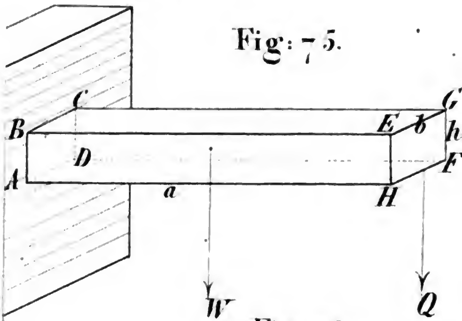


Fig: 75.

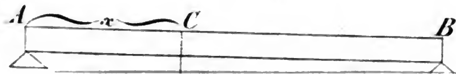
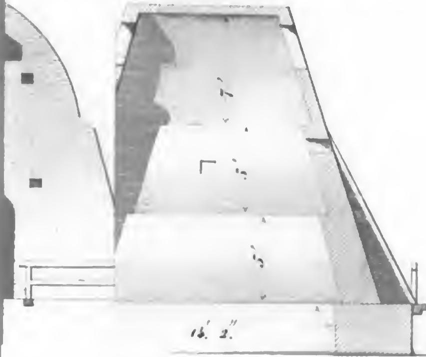


Fig: 76.




Ansicht
ngenprofil nach A. A.
14. 2.





